

Revue des

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

Actualité, histoire et philosophie des sciences

HELHa
Haute École Louvain en Hainaut

**UNIVERSITÉ
DE NAMUR**

Numéro supplémentaire
ISSN 0035-2160

Tome 189, N°5, 2018



CHRONIQUE 2017-2018
de la **Catégorie paramédicale**
de la **Haute École Louvain-en-Hainaut**

Bureau de dépôt : B 5330 Assesse 1 – Agréation n°P207124

RÉDACTEUR EN CHEF :

Jean-François Stoffel

Haute école Louvain-en-Hainaut – Département paramédical
Rue Trieu Kaisin, 136 – 6061 Montignies-sur-Sambre – Belgique
Courriel : stoffeljf@helha.be

ADMINISTRATION :

Anne-Martine Baert

Université de Namur
Rue de Bruxelles, 61 – 5000 Namur – Belgique
Courriel : anne-martine.baert@unamur.be

WEBMASTER :

Loris Rossi

Courriel : loris.rossi@outlook.com

Michael Mattiello

Courriel : michael.mattiello@outlook.com

Haute école Louvain-en-Hainaut

SITE INTERNET :

<http://www.rqs.be>

ADMINISTRATEURS DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES :

Jean-Pierre Antoine - Anne-Martine Baert - Édouard Bouffioulx - Michel Crucifix
Guy Demortier (secrétaire général) - Pierre Devos (vice-président) - Dominique Lambert
Muriel Lepère - Patricia Radelet-de Grave (présidente) - Jean-François Stoffel

Fondée en 1877 par la Société scientifique de Bruxelles, *la Revue des questions scientifiques* est une publication périodique trimestrielle toujours publiée par ladite Société, avec le soutien de la Catégorie paramédicale de la Haute école Louvain-en-Hainaut et de l'Université de Namur. Pluridisciplinaire et francophone, elle est une revue de haute vulgarisation scientifique, consacrée aux sciences, y compris leur actualité, leur histoire, leur philosophie et leur impact sociétal. Elle est membre de l'Association des revues scientifiques et culturelles de Belgique. Tous les manuscrits reçus sont soumis à un comité de lecture constitué d'au minimum deux experts. En fin d'année, leur nom est publié dans la Revue.

La Revue est dépouillée par le Répertoire bibliographique de la philosophie / International Philosophical Bibliography.

Chronique
de la
Catégorie paramédicale
de la
Haute école Louvain-en-Hainaut
pour l'année académique
2017-2018

Table des matières

Vincent LIGOT	3
---------------------	---

Présentation

Les actualités

Sabrina ALBERGONI, & Bruno PLUMAT.....	5
--	---

Conf'ergo : la première journée d'étude organisée par la section d'ergothérapie de la Helha (24/04/2018)

Fabien BUISSET, Frédéric DIERICK, & Jean-François STOFFEL.....	25
--	----

Des fractales à la marche... il n'y a qu'un pas !

Nicolas DRAYE.....	35
--------------------	----

ORCW-Health : Et si nous parlions un peu de la santé des musiciens ?

L'infrastructure

Mikaël SCOHIER, Fabien BUISSET, Frédéric DIERICK, Nicolas DRAYE, Pascal FLAMENT, Benjamin LETROYE, Gwendoline TERRANA, & Carlyne ARNOULD	43
--	----

Le laboratoire Forme et Fonctionnement Humain fait peau neuve !

Les enseignants

<i>Chronique du personnel pour l'année académique 2017-2018.....</i>	53
--	----

<i>Chronique des relations internationales pour l'année académique 2017-2018 ..</i>	75
---	----

Benjamin LETROYE & Mikaël SCOHIER	81
---	----

*Focus sur un projet de thèse en cours à pied au laboratoire Forme et
Fonctionnement Humain*

Les étudiants

<i>Liste des travaux de fin d'études présentés en ergothérapie au cours de l'année académique 2017-2018.....</i>	93
--	----

<i>Liste des mémoires présentés en kinésithérapie au cours de l'année académique 2017-2018.....</i>	95
---	----

Léa DIALLO	99
<i>Apport de la réalité virtuelle concernant les mises en situation en réadaptation post-AVC dans les centres de réadaptation</i>	
Camille BARREAU	109
<i>Développement d'un questionnaire illustré mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale âgés de 8 à 18 ans : comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant à celle qu'en ont ses parents</i>	
Claire DHENIN.....	125
<i>Influence des paramètres de l'entraînement et de la gestion de course sur la performance et l'incidence des blessures lors d'un marathon</i>	

Les anciens étudiants

<i>Chronique des anciens étudiants pour l'année académique 2017-2018</i>	137
Mathieu VANDEN BERGHE	139
<i>L'ergothérapie : vers une éthique de la singularité !</i>	
Virgil BRU.....	143
<i>De la nécessité, lorsqu'on exerce la kiné dans un pays qui n'est pas le sien, d'être attentif... aux banquettes du métro !</i>	

Présentation

VINCENT LIGOT

*Directeur du Département paramédical du Campus de Montignies
Haute école Louvain-en-Hainaut
ligotv@helha.be*

Convaincue que tous les établissements d'enseignement supérieur peuvent et même doivent contribuer, selon leurs spécificités, au développement de la recherche scientifique, la Haute école Louvain-en-Hainaut s'est profondément impliquée, de concert avec l'Université de Namur et depuis le 15 septembre 2017, dans la publication de la *Revue des Questions Scientifiques*. Persuadée qu'elle participe effectivement, à sa mesure, à ce développement, elle a désiré qu'un numéro spécifique donnant à voir cette contribution soit ajouté à cette *Revue*. C'est précisément le numéro que vous tenez actuellement dans les mains.

Cette participation de la Catégorie paramédicale de la Helha au développement de la recherche scientifique prend des aspects bien différents aussi bien au niveau de ses acteurs que de ses actions. Le contenu de ce numéro témoigne à l'envi de cette grande diversité. En effet, cette participation n'implique pas seulement des enseignants qui mènent une activité de recherche plus ou moins marquée, mais également des étudiants, à travers un travail de fin d'études particulièrement brillant, et même des anciens étudiants, désireux de poursuivre la réflexion initiale menée lors de celui-ci. Elle ne se manifeste pas seulement par le souci de développer des relations internationales ou de mettre à la disposition des étudiants et des enseignants un laboratoire digne de ce nom, mais aussi par l'engagement d'un jeune enseignant dans des conditions telles qu'il puisse entamer une thèse ou encore par la volonté de préparer les futurs diplômés à leur obligation de formation continuée en leur permettant de découvrir concrètement, dès à présent, ce qu'est une « journée d'étude ». Elle ne conduit pas seulement à donner la parole à un enseignant qui fût orateur au Collège Belgique, mais aussi à étudier la santé des musiciens de l'Orchestre royal de chambre de Wallonie !

Ce numéro représentatif de la diversité de ce qui se fait dans notre Département en termes de recherche scientifique, je le dédie à vous tous : il est le vôtre !



Camille Barreau



Virgil Bru



Fabien Buisseret



Claire Dhenin



Benjamin Letroye



Mathieu Vanden Berghe

Conf'ergo

La première journée d'étude organisée
par la section d'ergothérapie de la Helha
(24/04/2018)

SABRINA ALBERGONI

BRUNO PLUMAT

*Section d'ergothérapie
Campus de Montignies-sur-Sambre
Haute école Louvain-en-Hainaut*

albergonis@helha.be

plumatb@helha.be

RÉSUMÉ. – Organiser une journée de conférences fut une première pour la section d'ergothérapie. Elle l'a menée avec la participation active des étudiants de dernière année pour l'organisation de la journée et le choix des orateurs, et ce en fonction des trois thématiques suivantes : l'accessibilité universelle, l'inclusion scolaire et enfin l'ergothérapie en libéral. Ce projet et l'encadrement des étudiants ont été assurés par quatre enseignants : Émilie Brasset, Sophie Gigounon, Sabrina Albergoni et Bruno Plumat. Cette journée était adressée aux étudiants en ergothérapie et en kinésithérapie, aux enseignants des deux sections, ainsi qu'aux terrains de stage qui accueillent nos étudiants. Cet article constitue le compte rendu des communications présentées par les orateurs.

ABSTRACT. – Organizing a conference day was a first for the Occupational Therapy Department. This was achieved through the active participation of our final-year students with respect to both organizing the day itself, as well as the choosing the speakers, and adhered to the following three themes: universal accessibility, inclusive education and occupational therapy as a private practice. This project, as well as the supervision of the students, was overseen by four teachers: Émilie Brasset, Sophie Gigounon, Sabrina Albergoni and Bruno Plumat. This day was addressed to all the students enrolled in occupational therapy and physiotherapy, to the teachers of both these departments, as well as to those sectors that welcome our students for internships. This article serves as an overview of the speakers' presentations.

MOTS CLÉS. – Ergothérapie — Accessibilité universelle — Inclusion scolaire — Ergothérapie en libéral

1. Accessibilité universelle

Formation, logement adaptable

LAURENCE TONGLET

*Architecte d'intérieur et conseillère en accessibilité au bureau d'études spécialisé en accessibilité à
Namur*

Laurence.tonglet@plain-pied.com

En 2011, Rocque, Lanquevin *et al.* ont défini l'accessibilité universelle comme étant « le caractère d'un produit, procédé, service, information ou environnement qui, dans un but d'équité et dans une approche inclusive, permet à toute personne de réaliser des activités de façon autonome et d'obtenir des résultats équivalents » (p. 12). Dans un contexte sociétal plus large, la convention internationale sur la protection et la promotion des droits et de la dignité des personnes handicapées du 7 mars 2007 de l'ONU ne fait que renforcer cette perspective de l'accessibilité comme un droit fondamental.

L'accessibilité universelle (*universal accessibility, universal design*) est une tendance mondiale qui s'avère maintenant incontournable. Nous limiterons le sujet sur le logement tant les domaines d'activités sont vastes.

Il n'est plus à démontrer que la mobilité des personnes âgées au seuil de la dépendance est un défi au quotidien. L'accroissement du nombre de personnes vieillissantes en situation de handicap interpelle les gestionnaires de santé publique qui souhaitent maintenir l'autonomie de ces personnes à leur domicile sans avoir recours à un tiers. La notion d'accessibilité prend alors tout son sens dans une perspective d'investissement durable.

C'est ce que nous expose Laurence Tonglet sur le logement accessible, adaptable et adapté.

Le principe est que tout logement doit être « accessible » et ce, de la voirie publique jusqu'à la porte d'entrée. Tout logement doit également être « adapté » en répondant aux besoins d'une personne présentant un handicap précis.

La transformation d'un logement adaptable en logement adapté (cf. fig. n°1) requiert l'aide d'un ergothérapeute qui veillera à tenir compte de l'évolution du handicap et de l'utilisation des aides techniques spécifiques.

Pour une transformation optimale, l'ergothérapeute, avec l'aide d'un architecte, tiendra compte du principe des deux clés de conception. La première

concerne les surfaces réservées pour les aires de manœuvre d'une chaise roulante soit par le déplacement de mobilier, soit par le démontage de cloison. La seconde prévoit des aires de rotation permettant le déplacement aisé d'une chaise roulante.

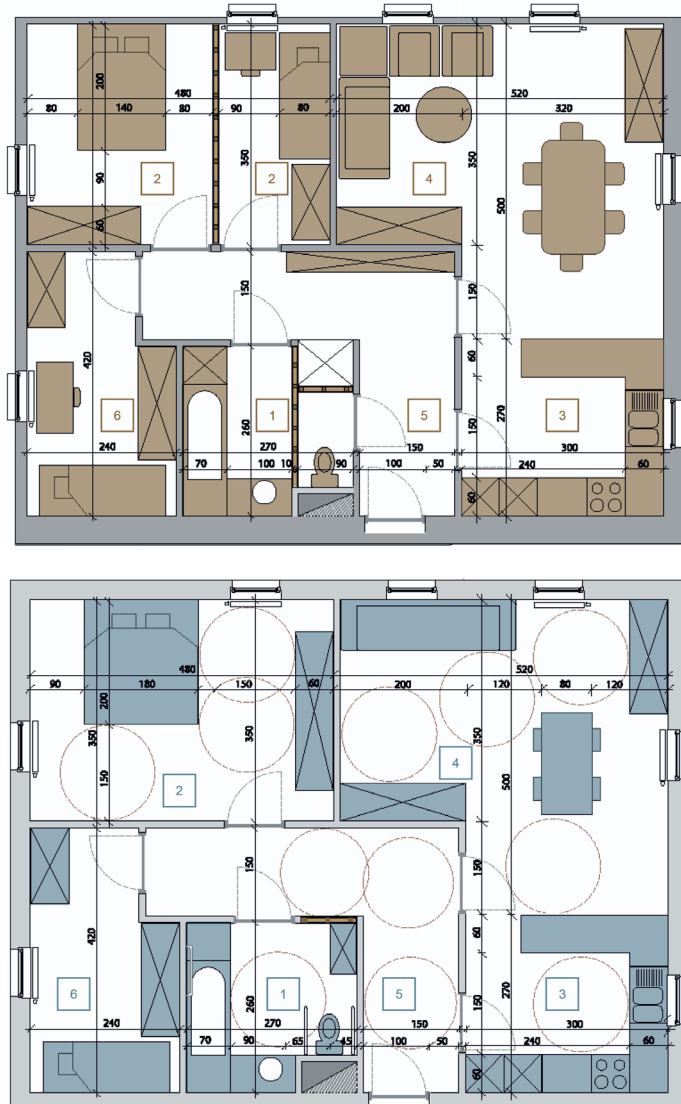


Figure n°1.

D'un logement adaptable (en haut) à un logement adapté (en bas).

Source : *Guide d'aide à la conception d'un logement adaptable* (CSTC, Université de Liège CIFIUL, CAWaB, SWL). Service public de Wallonie : Aménagement du Territoire, Logement, Patrimoine et énergie, pp. 19-20.

Enfin, il faut un ensemble de 10 critères pour qu'un logement soit adaptable et accessible : sol sans entrave, ni marche ni ressaut, absence d'obstacle et de danger, aires de manœuvre suffisante, largeur de passage suffisante, accès aux commandes, prévention des dangers, confort, signalétique, et aménagement évolutif.

L'exposé nous fournit clairement les principes de base pour qu'un logement soit adapté. L'enjeu social, et d'une certaine manière éthique, permettant à des personnes en situation de handicap de vivre dans son logement constitue un des fondements de la prise en charge d'un ergothérapeute. Compte tenu de la réalité financière, bon nombre d'entre elles ne peuvent subvenir aux dépenses qui en découlent et ce, même avec l'aide octroyée par des subventions.

C'est la raison pour laquelle il existe le principe d'« adaptations raisonnables », tel que définit par la convention de l'ONU : « les modifications et ajustements nécessaires et appropriés n'imposant pas de charge disproportionnée ou indue apportés, en fonction des besoins dans une situation donnée, pour assurer aux personnes handicapées la jouissance ou l'exercice, sur la base de l'égalité avec les autres, de tous les droits de l'homme et de toutes les libertés fondamentales » (Convention ONU, art. 2).

En conclusion, l'aménagement raisonnable constitue un pas vers une société inclusive dans laquelle les ergothérapeutes prennent de plus en plus une place ... universelle.

Bibliographie

- Rocque, S., Langevin, J., Chalghoumi, H., & Ghorayeb, A. (2011). Accessibilité universelle et designs contributifs. *Revue Développement humain, handicap et changement social. Journal of Human Development, Disability, and Social Change*, (19), 3, 7-24.
- Conseil supérieur national des personnes handicapées (2015). *Accessibilité et mobilité pour les personnes handicapées : note de position*. Bruxelles.
- CAWaB, CSTC, Ulg, CIFIUL, SWL (2008). *Guide d'aide à la conception d'un logement adaptable*. Belgique.

Comment analyser la qualité de l'accès aux services ?

PIERRE CASTELEIN

Administrateur de la Haute École Libre de Bruxelles I. Prigogine - Pôle Universitaire ULB, Administrateur & vice-président RIPPH (Québec), Coordinateur du GIFFOCH

Le deuxième exposé sur la thématique de l'accessibilité universelle, proposé par Pierre Castelein, est le fruit d'un projet « Erasmus + » en cours, dont

un des modules porte sur l'évaluation de l'accessibilité des infrastructures publiques. Ce groupe de travail réunit la HELHa (Émilie Brasset), l'Institut de formation en pédicurie-podologie, ergothérapie, masso-kinésithérapie de Rennes (Yan Lefaou) et Gravir asbl (Pierre Castelein). Il se base sur les travaux du Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale de l'Université de Laval, ainsi que sur l'article *Handicap, environnement, participation sociale et droits humains : du concept d'accès à sa mesure* de l'équipe de Patrick Fougeyrollas.

Nous utilisons tous les services de la maison communale, de l'hôpital, de la banque, de la mutuelle, des commerces, des transports en commun, des établissements culturels (cinéma ou théâtre) et bien d'autres encore. Mais pour toute personne handicapée (quel que soit le handicap), il est difficile d'accéder à ces services. Cela demande une organisation prévisible et cela se définit souvent par le parcours du combattant...

« La totale accessibilité est essentielle à l'accomplissement des objectifs de l'inclusion sociale et de l'égalité de participation. L'accessibilité est une condition préalable cruciale pour que les personnes handicapées puissent prendre part à la vie de la société » (La Commission européenne, 2009, p. 10).

Or, il est fréquent de constater que les bâtiments publics ne répondent pas aux critères d'accessibilité pour tout type de handicap. Généralement, seules les adaptations pour le handicap moteur sont privilégiées. Cependant, il existe plusieurs types de handicaps qui nécessitent une aide particulière ou des aménagements lors de la fréquentation de ces bâtiments.

Ce projet trouve sa pertinence dans le constat actuel d'absence d'indicateurs explicites d'évaluation de la qualité de l'environnement.

Le concept d'ACCES (outils d'évaluation de l'environnement) que nous soumet l'orateur est plus large que l'accessibilité des lieux publics et privés existants. L'ACCES concerne également les attitudes négatives, les représentations sociales discriminantes, les obstacles économiques et autres, qui entravent l'accès à certains services et à certains environnements.

Ce concept se compose de six dimensions permettant de mesurer des composantes de l'environnement pour répondre aux besoins des divers groupes de population tels que, par exemple, les personnes ayant des incapacités intellectuelles, motrices, visuelles, auditives, du langage, psychiques, de tous âges.

La *disponibilité* vérifie si l'infrastructure ou le service existe dans l'environnement de la personne et le temps nécessaire pour y accéder. L'*accessibilité* comprend trois dimensions : accessibilité spatiale, architecturale, et accessibilité aux technologies. L'*acceptabilité* évalue la qualité des attitudes et la compétence (connaissance) des prestataires de services. L'*abordabilité* évalue les coûts, directs et indirects, en fonction des moyens économiques de la personne. L'*utilisabilité* évalue la dimension subjective de la perception de l'utilisateur sur sa facilité d'interagir avec l'environnement (micro-meso-macro système) sur base de trois critères : efficacité, efficience et satisfaction. L'*adaptabilité* caractérise les ressources d'un lieu et de ses équipements pour répondre aux besoins particuliers d'une personne présentant des déficiences spécifiques.

Analyser l'accès aux services, à l'aide de cet outil, peut permettre aux responsables des bâtiments de constater des difficultés réelles en matière d'accessibilité au sens large afin de proposer des améliorations. Cependant, si cet outil constituait une condition essentielle à l'exercice des droits humains, il demeure encore un beau rêve tant que le manque de volonté politique pour favoriser l'accessibilité pour tous perdurera.

Bibliographie

- Commission européenne (2009). *Garantir l'accessibilité et la non-discrimination aux personnes handicapées : Guide d'information sur l'utilisation du Fonds de cohésion et des Fonds structurels européens*. Luxembourg : Office des publications officielles des Communautés européennes.
- Fougeyrollas, P., Boucher, N., Fiset, D., Grenier, Y., Noreau, L., et al. (2015). Handicap, environnement, participation sociale et droits humains : du concept d'accès à sa mesure. *Revue de Développement humain, handicap et changement social*. Numéro hors-série d'avril, 5-28.

2. Inclusion scolaire : en route vers la mise en place des aménagements raisonnables

S'il existe bien une thématique émergente dans notre pratique professionnelle, c'est bien celle de l'inclusion scolaire. Une des étapes fondamentales pour favoriser une société dite inclusive est de passer par une réflexion concernant une refonte du système éducatif et par conséquent de proposer un raisonnement relatif à l'inclusion scolaire.

Ce raisonnement, les étudiants d'ergothérapie de la Helha l'ont initié au travers d'un moment d'échanges entre différents acteurs impliqués dans cette

dynamique. Réunir, autour d'une même table, enseignants, ergothérapeutes et personnes en situation de handicap leur est apparu comme une première démarche intéressante et pertinente.

Organisation de l'Enseignement spécialisé

JULIE DISSY

Institutrice en enseignement spécialisé à l'école du Bois Marcelle

Madame Dissy, enseignante à l'école du Bois Marcelle, nous fait part de son implication dans la formation de jeunes présentant des troubles d'apprentissages. Toute l'importance de l'individualisation des temps pédagogiques en enseignement spécialisé est mise en avant. Les sujets tels que : le respect du rythme de chacun, la connaissance des forces et faiblesses de chaque élève, l'aménagement des contenus pédagogiques ainsi que l'aménagement d'un environnement favorable aux apprentissages ont longuement été développés. Elle souligne l'importance du travail entrepris par les stagiaires en ergothérapie de la Helha. Ces interventions sont multiples : réalisation de fiches adaptées et structurées pour l'acquisition de compétences, création de grilles d'analyses centrées sur le comportement des jeunes, proposition et mise en place d'adaptations concrètes centrées sur la manipulation des outils scolaires... Les pistes évoquées sont nombreuses et mettent en évidence toute la pertinence de la réflexion apportée par notre profession au sein d'une classe en enseignement spécialisé.

Le lien entre la rééducation, la famille et l'école

BÉNÉDICTE ROUSSEAUX

*Ergothérapeute au sein du Grand Hôpital de
Charleroi (GHDC),
Service de Neuropédiatrie*

ÉMILIE SCAILLET

*Ergothérapeute au sein du Grand Hôpital de
Charleroi (GHDC), Service de Neuropédiatrie
Ergothérapeute en libéral et en Service
d'Aide à l'Intégration*

Mesdames Rousseaux et Scaillet, ergothérapeutes au sein du Grand Hôpital de Charleroi, ont complété l'expérience de madame Dissy en mettant en évidence toute l'importance de l'apport de notre profession dans l'évaluation des performances des enfants pris en charge et l'analyse des milieux scolaires dans lesquels sont immergés les jeunes apprenants.

Le lien entre la rééducation, la famille et l'école est mis en lumière au travers de la prise en charge en milieu hospitalier. L'institution du GHDC est notamment composée d'un service de réadaptation fonctionnelle. L'équipe pluridisciplinaire y est représentée par un médecin réadaptateur, 2 neuropsychologues, 4 logopèdes, 7 kinésithérapeutes et 4 ergothérapeutes. Ce service est en lien direct avec d'autres professionnels tels que des pédiatres, des assistantes sociales, des psychologues... et bien d'autres encore. Comprendre le travail des ergothérapeutes de ce service passe par la définition d'une nomenclature des pathologies rencontrées : paralysies cérébrales, syndromes génétiques, déficiences sensorielles, retard du développement psychomoteur, troubles d'attention, troubles neuro-visuels et troubles du comportement en sont quelques exemples. Mesdames Scaillet et Rousseau insistent sur les missions dont elles ont la charge.

La première, qui correspond au début de prise en charge en ergothérapie, passe par une évaluation dite formative. Autrement dit, le recueil d'informations concernant les besoins du jeune et de ses parents au travers d'échanges avec ceux-ci, de moments d'observations, de réalisation de bilans...

Dans un second temps vient la phase de rééducation qui prône l'emploi d'activités diverses, de mises en situation, de guidance parentale... qui sont toutes en relation avec la problématique d'intégration scolaire ciblée. Dans ce sens, l'emploi d'aides techniques et d'adaptations est clairement mis en évidence. Cette thématique des adaptations sera d'ailleurs également largement évoquée par madame Losfeld dans l'exposé suivant.

Les réunions d'équipe pluridisciplinaires ainsi que la collaboration avec les partenaires impliqués dans l'inclusion scolaire jouent un rôle primordial dans l'orientation que prennent les deux moments préalablement décrits. Madame Scaillet signale toute la pertinence des intervenants des Services d'Aide à l'Intégration (SAI) qui favorisent l'aspect collaboratif dans les projets d'inclusion scolaire.

Les modalités et les finalités de cette collaboration passent par de multiples canaux, à savoir : des rencontres au sein du service ou à l'école, des échanges téléphoniques, des discussions centrées sur le choix de l'orientation scolaire à envisager, la diffusion des résultats des divers bilans facilitant la personnalisation du suivi en classe...

Les objectifs d'une telle démarche cherchent à favoriser la bonne compréhension des troubles présentés par le jeune, et ce auprès de la famille et des enseignants. D'autre part, elle invite à impliquer la famille dans le suivi du jeune

tout en réassurant les parents face, par exemple, à une orientation dans l'enseignement spécialisé.

En résumé, la finalité des prises en charge passe par : 1°) un soutien face aux difficultés rencontrées en classe ; 2°) un appui orienté vers l'apprentissage d'outils spécifiques ; 3°) un conseil et/ou la confection d'aides techniques et d'adaptations faites sur mesure. Et pour mieux comprendre la complexité de l'enjeu des actions menées dans le cadre de l'Inclusion scolaire, deux postulats de base sont mis en évidence : 1°) l'école dite ordinaire doit s'adapter aux besoins spécifiques de chaque élève; 2°) l'accent doit être mis sur des méthodes pédagogiques diminuant les obstacles d'apprentissage.

Le rôle des ergothérapeutes dans l'inclusion est donc de définir des objectifs d'apprentissages personnalisés, de détecter de manière préventive les risques de décrochage scolaire, d'envisager la mise en place d'adaptations et de méthodes d'apprentissages spécifiques et d'assurer un rôle informatif et de conseiller auprès des différents partenaires.

Pour se faire, les ergothérapeutes peuvent s'appuyer sur un cadre législatif relatif à l'inclusion scolaire dont l'évolution est reprise ci-dessous :

1. Décret du 3 mars 2004 relatif à l'enseignement spécialisé;
2. Décret du 12 décembre 2008 proposant la mise en place d'aménagements raisonnables¹ en faveur des personnes porteuses d'un handicap;
3. Pass Inclusion de 2013 sollicitant les interactions entre les différents partenaires;
4. Décret du 01 février 2018 obligation légale de mise en œuvre des aménagements raisonnables.

Afin de poser des balises par rapport à une situation complexe, l'emploi d'un outil tel que le modèle du P4C peut poser les bases d'une intervention fiable et pertinente pour tout ergothérapeute impliqué dans la dynamique de l'inclusion scolaire. Ce modèle prône notamment l'importance des échanges entre partenaires, à savoir les étudiants, les parents, les éducateurs et les ergothérapeutes.

1. À ce titre, la phrase suivante est rédigée en police de caractère Open-Dyslexic à titre d'exemple de ce qu'est concrètement un aménagement raisonnable pour une personne dyslexique.

Cet exposé de deux ergothérapeutes praticiennes en milieu hospitalier nous montre que les moments de prise en charge privilégient l'analyse de l'impact d'un problème de santé sur les habitudes de vie des enfants suivis. Au travers de mises en situation, des stratégies et conseils sont proposés aux jeunes et à leurs parents. Aménager des contenus de cours, adapter les outils pédagogiques, se référer aux aménagements raisonnables, trouver des solutions technologiques, endosser le rôle de coordinateur sont des actions de plus en plus courantes offertes par l'ergothérapie. L'importance du travail en réseau ainsi que le rôle des Services d'Aide à l'Intégration dans le cadre de l'inclusion scolaire sont clairement mis en évidence.

Bibliographie :

Campbell, W.N., Missiuna, C.A., Rivard, L.M., & Pollock N.A. (2012), « Support for everyone » : Experiences of occupational therapists delivering a new model of school-based service. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 79(1):51-59.

Faciliter l'inclusion scolaire par la mise en place d'un outil informatique en classe

AURÉLIE LOSFELD

Ergothérapeute au Centre de Ressources et d'Évaluation des Technologies en aide aux personnes en situation de Handicap (Creth)

Après avoir abordé les contextes de prise en charge et la notion d'écologie (analyse des milieux de vie de la personne), si importants aux yeux des ergothérapeutes, madame Losfeld, ergothérapeute au Creth, nous a fait part de son expérience. Dans un premier temps, l'oratrice trouve bon et important de redéfinir ce que sont les troubles d'apprentissage, et ce en se basant sur la définition du DSM5 :

« Difficultés persistantes dans l'acquisition de la lecture, de l'écriture, l'arithmétique, ou les capacités de raisonnement mathématique au cours de la scolarité : lecture incorrecte ou lente, difficulté de compréhension du sens du mot lu, mauvaise orthographe, mauvaise expression écrite, mauvais raisonnement mathématique, etc. Types : Dysphasie, Dyslexie, Dysorthographe, Dysgraphie, Dyscalculie, Dyspraxie, TDA/H, Syndrome Dys - exécutif,... »

Pour rappel, les enfants présentant des troubles des apprentissages se retrouvent en situation plus ou moins permanente de doubles tâches, car ils ne sont pas capables d'automatiser les tâches dites de bas niveau. Ce véritable

sur-handicap caché des troubles de l'apprentissage engendre un coût attentionnel élevé et, par extension, une fatigabilité anormale.

Pour soutenir des jeunes présentant ces troubles d'apprentissages, il existe des stratégies d'interventions. Quelques-unes sont mentionnées à titre d'exemple :

Pour la lecture : relecture par un tiers, emploi d'un guide de lecture, lecture avec le doigt, colorier les syllabes, utilisation d'une synthèse vocale.

Pour l'écriture : Écriture par à un tiers, emploi de lettres mobiles, exploitation de dictionnaire, utilisation d'une prédiction de mots, emploi d'une dictée vocale.

Pour la géométrie : Tracés par un tiers, lattes et règles adaptées, exploitation de logiciel de géométrie.

Madame Losfeld précise quels sont objectifs de l'utilisation des Technologies de l'Information et de Communication (TICs) et quelles sont les interventions qui en découlent. Le premier objectif est de réduire ou d'éliminer la situation de besoin en permettant d'atteindre les standards minimaux de réussite scolaire. L'intervention sera donc axée sur l'accès aux activités de base relatives aux apprentissages. Un second objectif est de compenser les effets de l'incapacité pour soutenir le développement des compétences. Dans ce cas-ci, l'intervention sera focalisée sur l'accès aux activités complexes ou élaborées.

Pour parvenir à ces deux objectifs, le processus d'identification des TICs est indispensable. Ce dernier passe par l'analyse des capacités, des besoins et de l'environnement dans lequel l'enfant est immergé, et plus précisément dans le cadre scolaire.

Il existe une multitude de solutions techniques qui facilitent l'accès aux apprentissages. Que ce soit sous environnement Windows ou Apple, toutes présentent des avantages et des inconvénients qu'il est primordial de cerner. De plus, la mise en place de ces outils nécessite également un apprentissage d'exploitation afin que l'élève puisse s'approprier au mieux les outils proposés.

À la question redondante « À quel moment est-il judicieux d'instaurer l'emploi de ces technologies ? », madame Losfeld apporte les éléments de réponse suivants.

L'outil informatique ne peut être mis en place que lorsque l'utilisation de l'outil est au moins aussi performante que l'écriture manuscrite, et ce en termes de performance au niveau de la vitesse, de la lisibilité et de l'endurance. Le gain

orthographique et la double tâche doivent faire part d'une attention particulière.

Il faut donc environ un an, en moyenne, après le début de la prise en charge et après le début de l'apprentissage du clavier pour que le jeune devienne efficient.

Cependant, deux cas particuliers sont illustrés : d'une part si des difficultés sont déjà présentes en maternelle, nous pouvons envisager la mise en place de l'outil informatique en classe dès la première primaire. D'autre part, cette mise en place peut également être réalisée lorsque l'automatisation de la dactylographie peut se faire pendant que les autres enfants automatiseront l'acte graphomoteur.

Comme tout système, les TICs présentent des limites (bugs informatiques, maîtrise trop fragile, manque de suivi, stigmatisation) qu'il est important de rappeler et qui peuvent renvoyer à d'autres aménagements si nécessaire.

En guise de conclusion, la réussite de l'utilisation des TICs à l'école passe par :

1. une prescription en temps voulu à savoir anticiper les besoins en fonction des exigences scolaires, et ce pour éviter l'échec ;
2. une phase d'enseignement des différentes étapes d'apprentissage ;
3. une acception par l'enfant, ses parents et le corps enseignant de l'emploi des technologies.

L'exposé de madame Losfeld nous conforte dans l'idée que les solutions techniques sont très nombreuses et que la numérisation des outils pédagogiques semble être un élément normalisant dont peuvent bénéficier les jeunes en situation de handicap.

De plus, les nouvelles et futures générations sont et seront amenées à exploiter ces outils dans leur vie quotidienne. A contrario, les enjeux financiers relatifs au financement de ces aides ne sont pas systématiquement assumés par les organismes subsidiant. Cet élément nous ramène à l'importance d'une évaluation judicieuse et précise des besoins et nécessités en termes de TICs pour les personnes vivant des situations de non-exclusion scolaire.

Bibliographie

- Chouinard, J. (2009). *Besoin, situation de besoin et aides technologiques*. Récupéré de <http://www.recitadaptscol.qc.ca/IMG/File/TableauBesoinnov09.pdf>
- Dasse, V. (2017). Journée dyslexie – APEDA, JABBLA, 11/11/17.
- Mazeau M., & Pouhet A. (2016), *Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant : du développement typique aux « dys- »*. Elsevier Masson.
- Processus d'identification des aides technologiques appropriées aux besoins d'apprentissage de l'élève handicapé ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage (EHDAA)*, récupéré de <http://www.recitadaptscol.qc.ca/IMG/Processus.pdf>
- Tremblay, M., & Chouinard, J. (2013). *Modèle des fonctions d'aide : un pont entre la théorie et la pratique*. Récupéré de https://www.reptiq.qc.ca/wp-content/uploads/2013/09/2013-06_Article_Modele-des-fonctions-aide-un-pont-entre-theorie-pratique.pdf

Conclusion

SERGE VAN BRAKEL

Président Asbl Horizon 2000

VINCENT LEONE

Formateur Fondation I See

En guise de conclusion, monsieur Van Brakel, président de l'Asbl Horizon 2000, et monsieur Vincent Leone, formateur au sein de la Fondation I See, ont fait part de leurs vécus en tant que personnes directement concernées. D'une part monsieur Van Brakel évoque clairement toute l'importance de la motivation qu'ont pu lui apporter les différents ergothérapeutes rencontrés. Il souligne l'énorme impact du soutien psychologique procuré par les différents professionnels qui lui ont permis de devenir un homme actif au sein d'une société inclusive pour laquelle il travaille depuis toujours. Au travers d'exemples concrets, et avec cet humour fin et judicieux qui le caractérise, monsieur Van Brakel évoque sa réussite professionnelle malgré l'absence en son temps, comme il tient à le préciser, d'aides spécifiques relatives à cette notion d'inclusion scolaire...

Monsieur Vincent Leone, auquel nous laisserons le dernier mot en retranscrivant l'intégralité de son propos, nous renverra à une réalité qui nous préoccupe : les professionnels de la Santé, dont font partie les ergothérapeutes, sont-ils formés et prêts à exploiter au mieux les TICs ? Par extension, comment apporter une plus-value dans nos interventions centrées sur les personnes en demandant d'inclusion scolaire ?

« Je m'appelle Vincent Leone.

Je suis déficient visuel (malvoyant) depuis ma naissance. Depuis l'âge de 12 ans, je suis passionné par les nouvelles technologies. Lorsqu'on me parle d'inclusion, je pense incontestablement nouvelles technologies. En effet, j'en suis persuadé, les nouvelles technologies représentent un levier incontestable tant sur le domaine professionnel que sur les domaines personnels. Les nouvelles technologies contribuent à changer le regard sur le handicap visuel.

Lorsque j'étais dans enseignement spécialisé, à l'IRSA, j'avais des cours de dactylographie. Cela dans le but d'apprendre par cœur le clavier AZERTY. Ce qui est indispensable lors ce que l'on souhaite utiliser de manière efficace l'ordinateur sans voir. Ces cours étaient donnés sur une machine à écrire électrique. En voyant mes amis qui utilisaient l'ordinateur, j'avais l'impression de faire un retour à la Préhistoire. Je me disais : je suis le seul de la classe qui recule au lieu d'avancer, ce qui était assez frustrant.

Plus tard, on m'a proposé une prise en charge avec une ergothérapeute une heure par semaine. Avec elle, je pourrais aller plus loin dans la maîtrise des technologies m'a-t-on dit. J'étais très enthousiaste à cette idée. Mais assez vite, je me suis rendu compte que les choses allaient être sensiblement différentes. En effet, cette personne était très gentille, et pleine de bonne volonté, mais lorsque j'allais chez elle, et que par exemple elle m'apprenait à aller sur Internet avec la synthèse vocale Jaws, très vite je me suis rendu compte qu'elle n'en savait pas beaucoup plus que moi. Elle apprenait en même temps que moi. Et me voilà frustré une fois de plus.

Étant assez impatient, je me suis très vite débrouillé pour avoir un ordinateur à la maison. Par moi-même, j'ai appris à gérer cet ordinateur, aller sur Internet, gérer mes mails, etc. Lorsque je revoyais cette ergothérapeute, j'en savais donc déjà plus que ce qu'elle m'expliquait. Pour autant qu'elle m'expliquait quelque chose ! À chaque fois que je la quittais, je me disais : mais comment cela est-il possible ? N'est-ce pas elle qui doit m'apprendre quelque chose ? Le but à la base n'était-il pas qu'elle m'aide à aller plus loin dans la maîtrise de ses technologies ?

Avec le recul, j'ai tout à fait conscience que la déficience visuelle n'est que très rapidement abordée dans les écoles qui les forment. Généralement, je suis toujours impressionné quand je rencontre des étudiants en dernière année et qu'il me dise, la déficience visuelle oui on a eu 2 heures sur le sujet.

Plus j'avais dans la maîtrise de ses technologies, plus je me passionnais pour le sujet. Plus tard, j'ai eu un iPhone et avec lui j'ai découvert une multitude d'applications qui peuvent nous permettre de gagner énormément en autonomie.

Avec mon iPhone, je peux aujourd'hui reconnaître un objet, et donc ne plus me tromper entre le Coca-Cola et le coca zéro. Grâce à une application je peux être averti lors ce que je dois descendre du bus, et donc ne plus me retrouver au bout du monde lors ce que je dois aller à 10 minutes de chez moi.

En prenant la photo du courrier que je reçois, je peux prendre connaissance d'une facture, d'une lettre, de n'importe quel document papier. Cela me permet de ne pas devoir demander à mon voisin ou à un proche de me lire mon courrier.

Surtout, j'utilise le même téléphone qu'une personne voyante, technologiquement aujourd'hui nous sommes sur le même pied d'égalité d'une personne parfaitement voyante.

Si je souhaite montrer un article que je suis occupé à lire sur mon iPhone, il me suffit de désactiver la synthèse vocale et la personne voyante peut utiliser mon téléphone comme elle utiliserait le sien.

Plus j'avance dans la découverte de ces technologies, plus je me disais : il faut que chaque personne déficiente visuelle profite des bienfaits que nous apporte ces technologies. Mal utilisées ces technologies peuvent très vite être une source d'exclusion. Comment imaginer par exemple que j'aie un iPhone, mais que je ne sache pas comment faire pour aller sur Facebook. Dans une cour de récréation, cela passerait très mal. Cela contribuerait à l'isolement d'une personne déficient visuel.

Pour que chaque personne profite des bienfaits de la technologie, j'ai souhaité proposer des formations à l'utilisation de ses nouvelles technologies.

Mais apprendre ne s'improvise pas. C'est un réel métier. C'est pourquoi j'ai entrepris des études de pédagogie.

Aujourd'hui, je suis formateur en nouvelles technologies à la fondation I See.

La fondation I See, c'est une équipe notamment composée de personnes déficientes visuelles qui propose un grand nombre de services afin de permettre à chaque personne déficiente visuelle de rester ou de gagner le plus d'autonomie possible.

Nous proposons par exemple des ateliers look et images. Ce n'est pas parce que l'on ne voit pas que nous ne devons pas être conscients de l'image que nous renvoyons aux personnes qui voient. Nous vivons dans un monde où le regard est roi. Nous devons donc nous adapter à ce mode de communication. Par exemple, lorsque je parle à une personne il n'y a aucun intérêt pour moi de les regarder, car je ne la vois quasiment pas. Mais si je regardais mes chaussures, la communication serait très difficile. Nous ne sommes pas en majorité. Personne n'est coupable du fait que je vois mal. C'est pourquoi à la fondation I See, nous pensons que c'est la personne déficiente visuelle qui doit mettre à l'aise la personne qui voit face à cette différence en expliquant par exemple comment faire pour nous aider, ou encore en adoptant les mêmes codes sociaux que les personnes qui voient ».

Concernant la thématique de l'inclusion scolaire, le mot de la fin revient à monsieur Leone :

« Nous en sommes persuadés. Le handicap est une difficulté qui nous accompagne et que nous ne devons pas nier, mais nous ne devons jamais nier notre identité ».

3. Ergothérapie en libéral

Partage d'une expérience et d'un parcours comme indépendant

FRÉDÉRIC MENTE

Ergothérapeute en libéral, spécificité post-hospitalier neurologie et orthopédie, ergothérapeute à la clinique du Bois de la Pierre

Frederic.mente@silva-medical.be

Depuis les années 1970, on est passé de l'emploi de salarié typique ou de l'emploi permanent à temps complet pour un seul employeur à une forme de travail atypique par de l'emploi à temps partiel, de durée limitée, contractuel, occasionnel et d'indépendant. (D'Amours, 2006, p. 1).

On attribue au travail d'indépendant des représentations positives telles que la liberté, le contrôle sur son travail, la flexibilité de son horaire, mais surtout la volonté de devenir entrepreneur à son propre compte. Comme le précise notre orateur, travaillant en libéral depuis 2011, Frédéric Mente a pris la décision de franchir le pas et est devenu un des premiers indépendants ergothérapeutes depuis que la profession possède une nomenclature Inami. Il est important de

préciser que nos pionniers ergothérapeutes ont introduit un dossier Inami il y a de ça 30 ans.

Frédéric Mente nous fait part de son expérience et de ses conseils sur la gestion d'un cabinet. Il nous explique toutes les démarches pour se faire connaître, s'informer et réaliser une étude de marché par rapport à la clientèle possible, se faire sa propre clientèle, développer son réseau, analyser la concurrence et la tarification et estimer son temps de travail par rapport au coût. Sans compter les démarches administratives relatives au statut d'indépendant comme s'inscrire à une caisse sociale, ouverture de compte bancaire, demander un numéro d'agrément Inami, un numéro de TVA, souscrire à une assurance professionnelle, et bien d'autres.

Si les perspectives d'avenir de la profession d'ergothérapie en libéral sont nombreuses renforçant l'importance professionnelle, et malgré l'aboutissement de nombreux projets, la profession souffre d'une (re)connaissance insuffisante. De ce fait, l'évolution de cette dernière tend à ne pas gagner du terrain telle que souhaiterait l'Union Professionnelle des Ergothérapeutes belges. Très active, celle-ci s'occupe d'aider les futurs indépendants en organisant du coaching individuel, des formations et la création de groupes à thème, car devenir indépendant ne s'improvise pas.

C'est grâce à l'arrête royal du 19 novembre 2010 que les ergothérapeutes peuvent entrer dans l'univers des indépendants et cela demande un réel investissement en termes de temps, de matériel et de motivation. Être indépendant est un changement important comprenant des avantages par les choix d'intervention, mais également des contraintes économiques, car les conditions de remboursement sont très restrictives.

Bibliographie

D'Amours, M. (2006). *Le travail indépendant : un révélateur des mutations du travail*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Insertion socioprofessionnelle en psychiatrie

JANAINA COSTA

*Ergothérapeute, licenciée en santé publique,
activités clinique salariée et indépendante en santé mentale
Janaina.costa.campos@gmail.com*

Si la prise en charge centrée sur la collectivité des personnes atteintes de problèmes psychiques dans leur milieu de vie existe déjà depuis les années 1990

délaissant les milieux hospitaliers, l'orientation actuelle de l'offre des soins se veut plus différenciée grâce à la nouvelle réforme en 2010. Désormais, le besoin de ces personnes est centré sur le milieu de vie, sur leurs conditions concrètes de vie, d'apprentissage et de travail.

Le travail de Janaina Costa se situe dans le secteur de la réhabilitation psychosociale. Il s'agit d'offrir des programmes particuliers à des personnes qui présentent des problématiques psychiatriques à un stade spécifique de leur maladie. La réhabilitation psychosociale est un processus dynamique qui s'inscrit dans une logique de temporalité permettant aux personnes d'accéder à la réinsertion sociale et professionnelle dans la société. C'est un programme particulier qui prendra en considération le développement des capacités à une vie communautaire, culturelle et aussi par l'élaboration d'un projet professionnel adapté (Moens, Henry de Genet, & Karler, 2010).

C'est la raison pour laquelle son parcours professionnel s'est enrichi de formations diverses (*Coaching, Individual Placement and Support, management : gestion de projet*) qui lui ont permis de travailler dans une démarche d'accompagnement de bénéficiaire de recherche à l'emploi en santé mentale. Au départ, elle a travaillé en tant que salariée et maintenant également en tant qu'indépendante complémentaire.

Dans son quotidien, Janaina Costa utilise une méthodologie d'inspiration : le « jobcoaching » qui est un processus d'accompagnement pertinent, concomitant et efficient d'une personne, d'une équipe ou d'une organisation par un coach professionnel. Le coaching vise l'atteinte d'objectifs ou de cibles de développement personnel et professionnel par la libération et l'expression des ressources et des compétences des personnes coachées (Hostier, J.-P., Van Mechelen, G., 2002).

Sur le plan théorique, le modèle américain *Individuel Placement Support* est un programme de soutien à l'emploi qui se fonde sur l'hypothèse selon laquelle il est possible, pour une personne en situation de handicap, d'obtenir rapidement et de conserver un emploi en milieu ordinaire si on lui offre une aide individualisée et continue. Ainsi le soutien à l'emploi délaie un programme « former puis placer » (*train place*) pour lui substituer son opposé, « placer puis former » (*place-train*).

Conçu en 1993 par Bob Drake et Deborah Becker ce modèle, qui a été le plus souvent et rigoureusement étudié, tend aujourd'hui à être considéré comme le modèle de référence, car il s'avère un des plus efficaces (Drake & Bond, 2014).

Janaina Costa nous explique les six critères de l'IPS : l'éligibilité se fait sur le choix des usagers, le soutien en emploi complète le traitement, l'objectif est un emploi compétitif, la recherche d'un emploi débute dès que l'utilisateur exprime son intérêt pour le travail ; le soutien est continu ; les préférences de l'utilisateur sont prises en compte.

Son travail s'inscrit dans une visée de rétablissement au sens général pour un public souffrant d'une affection professionnelle effective et permanente. Le rétablissement vise le bien-être, le renforcement des compétences. Son rôle est d'accompagner le bénéficiaire vers l'autonomie dans la recherche d'activité satisfaisante.

En conclusion, pour l'orateur, il est important de faire des formations spécifiques, de connaître le cadre législatif (Union Professionnelle des Ergothérapeutes belges), les actualités spécifiques, de s'y connaître en management et d'avoir une connaissance du travail en santé mentale.

Bibliographie

- Becquet, I., & Clinet, M.-C., (rédaction) (2004). *Jobcoaching : méthode et pratique*. Flora asbl.
- Drake, R.E., & Bond, G.R. (2014). Introduction to the Special Issue on Individual Placement and Support. *Psychiatric Rehabilitation Journal*, 37(2):76-78.
- Hostier, J.-P., & Van Mechelen, G. (2002). *Coaching Flora*. asbl Repères.
- Moens, I., Henry de Genet, P., & Karler, K. (2010). *Moment d'information national : vers la mise en place de meilleurs soins en santé mentale par la réalisation de circuits et réseaux de soins*. Consultable sur <http://www.psy107.be>

Ergothérapie en libéral, ergothérapie à domicile, votre projet ?

BÉATRICE THEBEN

Ergothérapeute indépendante à domicile, ergothérapeute au Centre de Traumatologie et de Réadaptation administrative de l'Union Professionnelle des Ergothérapeutes

Beatrice.theben@scarlet.be

Béatrice Theben précise qu'une profession libérale désigne « toute profession exercée sur la base de qualifications professionnelles appropriées, à titre personnel, sous sa propre responsabilité et de façon professionnellement indépendante, en offrant des services intellectuels et conceptuels, dans l'intérêt du client et du public » (Union Européenne-Directive de 2005, 2005/36/CE). Cependant, il existe des règles spécifiques caractérisant l'activité de toute

profession libérale : l'indépendance, la responsabilité professionnelle, le secret professionnel, la formation continue. Ces spécificités garantissent la qualité des pratiques des professions libérales et contribuent au lien de confiance qui existe entre le professionnel et l'usager. L'intervenante rappelle que l'ergothérapeute doit avoir une prescription médicale avant d'intervenir auprès de sa clientèle et la nécessité pour le thérapeute de s'abstenir d'effectuer des prestations inutilement onéreuses ou superflues selon l'article 73, loi coordonnée du 14/07/1994.

Afin de définir tout projet en libéral, elle propose de réaliser une étude de marché en utilisant une analyse ou matrice Swot, de l'anglais *Strengths* (forces), *Weaknesses* (faiblesses), *Opportunities* (opportunités), *Threats* (menaces) qui est un outil de stratégie d'entreprise permettant de déterminer les options offertes dans un domaine d'activité stratégique. Cette analyse Swot doit être en rapport avec la personne et son potentiel, son revenu et ses moyens.

Si Béatrice Theben nous livre les rudiments de la profession libérale déjà précisés lors des exposés précédents, son intervention éclaire davantage la pratique au quotidien de l'ergothérapeute : les cotisations sociales, les frais à déduire, le plan de comptabilité annuelle, mais aussi les difficultés vécues et la gestion du temps par la difficulté de la répartition du temps de travail indirect, à savoir la rédaction des rapports, l'information sur les pathologies, la recherche d'aides techniques appropriées, la gestion d'un stock d'aides techniques pour les essais au domicile, la gestion des trajets et de leur durée, la planification des heures de visite, mais aussi le temps de formation, les réunions avec le réseau et le groupe de pilotage (dans le cas de projets pilotes), la comptabilité ...

L'oratrice met à disposition des outils incontournables pour réussir au mieux le travail en libéral tels que des ouvrages spécifiques de la profession libérale et un livre particulièrement destiné à l'ergothérapeute dans la réalisation de son projet, en l'occurrence Koch, L., Rizet-Ponchon, B., *Ergothérapeute en libéral, du projet... à l'installation* (Collection ergOTHérapies ANFE, édit. Solal, 2012).

Des fractales à la marche... il n'y a qu'un pas !

FABIEN BUISSERET ⁽¹⁾ — FRÉDÉRIC DIERICK ⁽¹⁾

JEAN-FRANÇOIS STOFFEL ⁽²⁾

⁽¹⁾ *Laboratoire Forme et Fonctionnement Humain (FFH)*

Pôle de recherche en Sciences de la motricité du CERISIC

Campus de Montignies-sur-Sambre

Haute école Louvain-en-Hainaut

⁽²⁾ *Catégorie paramédicale — Section de kinésithérapie*

Campus de Montignies-sur-Sambre

Haute école Louvain-en-Hainaut

buisseretf@helha.be

RÉSUMÉ. – Où trois enseignants-chercheurs devisent au sujet de la marche bipède chez l'humain et où la dynamique à long terme de ce phénomène est interprétée en termes de complexité et prévisibilité, deux concepts quantifiables grâce aux fractales et aux outils mathématiques permettant de les étudier.

ABSTRACT. – Where three teacher-researchers discuss bipedal walking in humans and where the long-term dynamics of this phenomenon are interpreted in terms of complexity and predictability, two concepts that can be quantified using fractals and the mathematical tools to study them.

MOTS-CLÉS. – Marche — Fractales — Prévisibilité — Long terme — Auto-corrélation

1. Contexte

Ce 17 avril 2018 au palais Provincial de Namur, Fabien Buisseret, notre célèbre professeur de physique, a eu l'honneur de présenter, sous l'égide de l'académicien Émile Biémont, une partie importante de ses recherches récentes lors d'une leçon de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Le contenu annoncé était le suivant :

« Chez l'Homme adulte, la marche bipède est un mécanisme si parfaitement maîtrisé que son extraordinaire complexité pourrait passer inaperçue. Remarquons tout d'abord que, d'un point de vue strictement mécanique, la dynamique de la marche s'apparente à celle d'un pendule inversé, soit un système que, dès l'enfance, nous avons appris à stabiliser dans le cadre d'un mouvement quasi-périodique. C'est pourquoi, derrière l'activité "marcher" sont impliqués les systèmes nerveux central et périphérique ainsi que le système locomoteur. Au-delà d'un intérêt intrinsèque, l'étude de la marche ouvre des portes vers des domaines tels que la robotique : il est en effet difficile de concevoir des robots humanoïdes sans avoir identifié les conditions nécessaires d'une marche bipède stable. La thématique centrale de cet exposé est le comportement à long terme de la locomotion humaine. Il est aujourd'hui avéré que la variabilité des paramètres de la marche – la durée d'un pas par exemple – n'est nullement aléatoire mais découle plutôt d'une dynamique chaotique. Puisque les fractales elles-mêmes émergent de systèmes chaotiques, nous montrerons comment l'utilisation d'indices mathématiques quantifiant les propriétés fractales d'une courbe permet de caractériser de manière inédite la marche humaine, voire même d'identifier différents types de marches pathologiques ! »

Désireux d'en connaître un petit peu plus sur le sujet, nous avons rencontré le conférencier et Frédéric Dierick, qui forment un duo collaborant notamment dans l'étude de la marche au moyen de techniques d'analyse fractale, pour leur soumettre quelques questions.



Figure n°1.

Une leçon au palais Provincial de Namur.

Source : cliché personnel.

2. L'entretien

JFS. — *Tout d'abord : une fractale, c'est quoi ?*

FB. — Il existe plusieurs façons d'aborder ce concept, introduit et popularisé par le mathématicien Benoît Mandelbrot (1924-2010). Disons qu'une fractale est un objet possédant une invariance d'échelle : si on l'agrandit encore et encore, on retrouvera le même motif indéfiniment. L'arbre fractal de la figure 2a est un bel exemple : un agrandissement arbitraire d'une partie donnée de son « houppier » laissera toujours apparaître le même motif que celui qui, d'emblée, nous est proposé. En fait, il est possible de générer une fractale en répétant à l'infini une opération simple sur une figure géométrique. Par exemple, prenez un cube, divisez-le en 9 et enlevez-lui les cubes situés au centre de chaque face. Répétez la même opération à l'infini sur les plus petits cubes. Vous obtiendrez une fractale dénommée « éponge de Menger » (figure 2b).

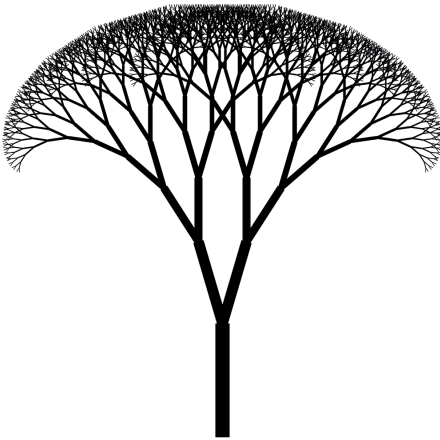


Figure n°2a.

Un « arbre fractal », soit une figure générée par application récursive d'une opération simple, à savoir diviser en deux parties un segment vertical donné. Source : Wikipédia Commons (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Menger-Schwamm-einfarbig.jpg?uselang=fr>).

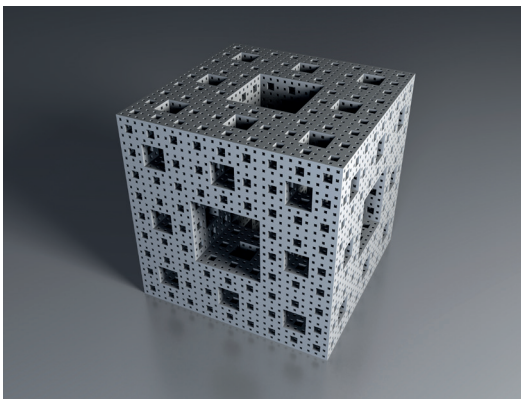


Figure n°2b.

Une éponge de Menger. Source : Wikipédia Commons (https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:Fractal_canopy.svg)

FD. — L'observation révèle que bon nombre de structures naturelles se développent d'une manière réursive similaire : non seulement les branches d'un arbre, mais tout aussi bien l'arbre bronchique chez l'humain ou encore les spires d'un coquillage, ... (Mandelbrot, 1982).

FB. — À ce stade, je voudrais signaler que les fractales sont des objets à la fois très complexes et très prévisibles. Complexes, car les motifs qu'elles dessinent sont tout sauf des lignes droites ! Regardons à nouveau la figure 2 : l'enveloppe extérieure de l'arbre fractal n'est pas un arc de cercle continu, mais bien une courbe d'apparence très « rugueuse ». La surface de l'éponge de Menger n'est nullement lisse car percée d'une infinité de trous. Prévisibles cependant, car la source de cette complexité n'est autre qu'une opération bien définie qui est appliquée, de manière méthodique, un nombre infini de fois.

JFS. — *Cette réponse ne me laisse pas encore entrevoir le lien avec la marche...*

FD. — Patience ! C'est parce que le lien ne porte pas sur les fractales elles-mêmes, mais plutôt sur les outils mathématiques mis en place pour les analyser. Imaginons une fractale pouvant être représentée sur cette feuille : elle consistera donc en une série de points (x_i, y_i) définissant le graphique de l'objet. Si, sur base de ces points, on peut définir formellement des indices quantifiant, par exemple, la complexité et la prévisibilité que nous venons d'évoquer, alors ces indices pourront être calculés pour toute série de points similaires.

FB. — En particulier, le comportement d'une série temporelle, à savoir une suite de mesures d'une grandeur X dans le temps, soient les points (t_i, X_i) , pourra être analysé également. De là à imaginer une série temporelle issue de la marche humaine, il n'y a, comme l'indiquait le titre de la conférence, qu'un pas.

JFS. — *Avant de le franchir, une question technique : si je suis en train de parler de ce sujet avec vous, c'est, j'imagine, parce que les mathématiciens ont pu définir de tels indices ?*

FB. — Oui. La dimension fractale, par exemple, a été initialement introduite pour clarifier la nature géométrique de ces objets. Sachant qu'une courbe et une surface continues sont respectivement de dimensions 1 et 2, il s'avère par exemple qu'une fractale pouvant se représenter dans un plan est de dimension intermédiaire entre 1 et 2. Plus sa représentation graphique est visuellement complexe, plus ce chiffre s'approche de 2. Un autre indice, appelé « exposant de Hurst », quantifie le caractère prédictif de l'objet étudié, à savoir : les fluctuations observées dans la représentation graphique de l'objet sont-elles aléa-

toires ou bien sont-elles la conséquence d'une tendance globale sous-jacente ? On parlera de dynamique chaotique pour décrire une telle évolution. J'invite d'ailleurs le lecteur intéressé à consulter l'ouvrage de Kantz & Schreiber (2004) pour une description plus rigoureuse de ces concepts.

JFS. — *Dans le cas de la marche humaine, quelle est la série temporelle permettant l'application de tels outils d'analyse ?*

FD. — Bien que la marche bipède soit pratiquée par l'Homme depuis des millénaires, ses mécanismes fondamentaux sont toujours activement étudiés. En ce qui nous concerne, il convient de remarquer que la marche est un mécanisme quasi-périodique. Le marcheur tend en effet à reproduire une séquence de marche à l'identique (on parlera de cycle de marche pour désigner la durée de deux pas successifs). Toutefois, une variabilité est bien présente dans le temps du fait de facteurs extérieurs (environnement changeant) ou propres à l'individu (fatigue, proprioception, variabilité au niveau neurologique, ...). Pour vous en convaincre, observez la figure 3 : on constate que les durées des cycles successifs fluctuent au cours du temps autour d'une moyenne donnée. Grâce aux outils mentionnés auparavant, c'est-à-dire la dimension fractale et l'exposant de Hurst, il est possible d'obtenir une description synthétique de la structure temporelle de ces courbes.

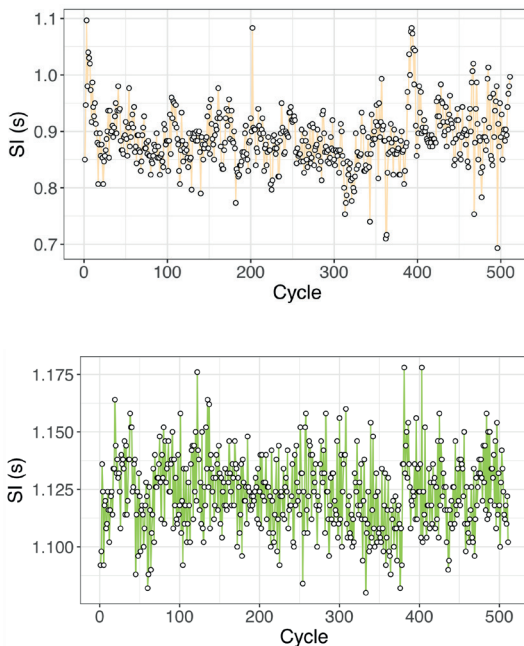


Figure n°3.

Tracés typiques des durées successives du cycle de marche chez un enfant sain (en haut) et chez un adulte sain (en bas).

Source : Vandevorde (2018).

JFS. — *Je me permets une digression. Puisque le cours d'une action bancaire dans le temps, par exemple, est aussi une série temporelle, une conférence intitulée « Des fractale à la bourse... il n'y a qu'un pas » aurait tout aussi bien pu voir le jour. Idem, je suppose, pour la température moyenne du globe, etc.*

FB. — Bien entendu, si ce n'est que le monde de l'économie m'est complètement étranger. Mandelbrot (2009) lui-même y a consacré un ouvrage. Notez que H. E. Hurst (1951), l'inventeur de l'exposant du même nom, n'était pas préoccupé par les mathématiques pures : il voulait disposer d'un indicateur prédictif des niveaux de crue du Nil ! Des études d'urbanisme exploitant ces méthodes existent également (Frankhauser, 2005). Je pense toutefois qu'il convient de rester prudent : plus le domaine étudié s'éloigne d'une « vraie » fractale, moins les résultats obtenus par de telles méthodes seront pertinents. Dans le cas de la marche néanmoins, on peut penser, d'une part, que la mémoire à long terme autorisée par le cerveau rend pertinente une quantification de la prévisibilité de ce phénomène et, d'autre part, que la possibilité d'ajustements fins de la marche qu'offre le système proprioceptif peut être associée à une certaine forme de complexité.

JFS. — *En résumé, l'égalité « marche = fractale » signifie essentiellement que les deux domaines possèdent un point commun au niveau de leur traitement mathématique.*

FB. — Oui, mais même un peu plus : les deux phénomènes possèdent une forte organisation interne, que ce soit spatiale dans le cas des fractales ou temporelle dans le cas de la marche.

FD. — J. Hausdorff (1997) a découvert que la structure des fluctuations de la marche à long terme (sur plus de 10 minutes typiquement) n'était pas aléatoire chez l'adulte sain. Pour ce faire, il a calculé l'exposant de Hurst de la série temporelle contenant la durée des cycles de marche successifs et obtenu une valeur excluant une dynamique aléatoire. Les fluctuations observées ne sont donc pas nécessairement un signe d'« imperfection » : elle signalent une planification par le sujet de la marche sur le long terme.

FB. — On parlera également d'autocorrélation : la durée d'un cycle donné dépend fortement des cycles de marche antérieurs, au contraire d'une marche aléatoire donc. Nous avons entrepris récemment de revisiter ce problème en y ajoutant la notion de complexité au travers de la dimension fractale (Dierick, Nivard, White, & Buisseret, 2017). Il apparaît que l'individu sain réalise un maximum de complexité, qui peut être interprété comme une adaptabilité optimale du sujet à son environnement. Par ailleurs, ce principe de complexité

maximale a déjà été constaté dans le domaine de la cardiologie : la fréquence cardiaque de l'individu sain possède une dimension fractale bien supérieure à ce qui s'observe, par exemple, chez un patient souffrant d'insuffisance cardiaque congestive (Goldberger *et al.*, 2002). On peut le constater : les techniques d'analyse fractale offrent un cadre théorique tout à fait stimulant pour tenter de (re)définir l'individu sain.

FD. — ... stimulant pour des gens comme toi !

FB. — Je ne suis pas le seul coupable dans cette histoire : une riche littérature s'est développée à la suite des travaux pionniers de Hausdorff. La revue de Moon, Sung, Hernandez, & Sosnoff (2016) en témoigne !

JFS. — *Cette échelle de complexité/prévisibilité pourrait-elle, par exemple, distinguer les marches saines et pathologiques ?*

FD. — L'origine du phénomène d'autocorrélation dans la marche, se manifestant au travers des notions de complexité et prévisibilité, est encore sujette à discussion. L'autocorrélation est-elle une conséquence du mécanisme pendulaire de la marche ou bien trouve-t-elle son origine dans l'apport des systèmes nerveux central et périphérique ? Il est en tout cas avéré que les pathologies neurodégénératives, telles que la chorée de Huntington, la sclérose latérale amyotrophique ou la maladie de Parkinson, rendent la marche plus aléatoire et diminuent sa complexité (voyez la figure 4 par exemple).

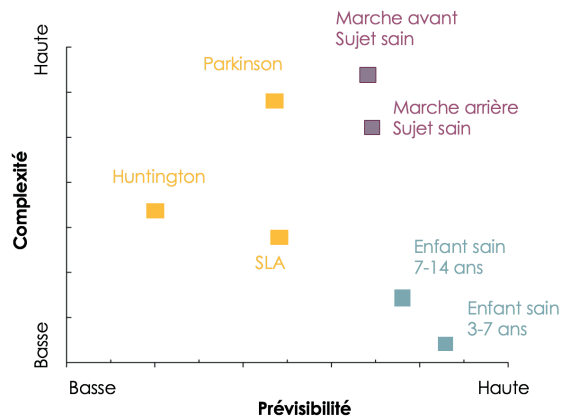


Figure n°4.

Représentation schématique des valeurs moyennes obtenues par Vandevooorde (2018) et Dierick, Nivard, White, & Buisseret (2017).

L'indice de complexité correspond à la dimension fractale, tandis que l'indice de prévisibilité est l'exposant de Hurst. SLA indique un groupe de patients atteints de sclérose latérale amyotrophique.

FB. — Par ailleurs, le mécanisme d'apprentissage de la marche est associé à une augmentation de sa complexité : la marche des enfants est significativement moins complexe que celle des adultes, reflétant sans doute une moindre maîtrise de ce mécanisme. Il est donc raisonnable de penser que ce type d'étude pourra aboutir à une nouvelle caractérisation de l'individu sain et donc, par la négative, à une identification des individus pathologiques. Une corrélation entre le degré d'atteinte et l'altération de la prévisibilité a même été observée dans le cas de la maladie de Parkinson (Warlop, 2016). Toutefois, il est encore trop tôt pour appliquer ces outils à des fins de diagnostic, principalement car le nombre d'individus étudiés est encore insuffisant pour établir des normes.

JFS. — *Affaire à suivre donc ?*

FB & FD. — Les projets dans ce domaine ne manquent pas. L'impact des phénomènes cognitifs sur la dynamique de la marche est, par exemple, un sujet très prometteur (Dierick, Buisseret, Renson, & Luta), mais chut, nous n'en dirons pas plus !

Pour aller plus loin

La bande son de la leçon de Fabien Buisseret au Collège Belgique est disponible à l'adresse suivante : <https://lacademie.tv/conferences/des-fractales-a-la-marche-il-n-y-a-qu-un-pas>

Bibliographie

- Dierick, F., Buisseret, F., Renson, M., & Luta, A.M. (en préparation). Complexity and predictability of gait in digital natives during cognitive-locomotor interactions are task-dependent.
- Dierick, F., Nivard, A.-L., White, O., & Buisseret F. (2017). Fractal analyses reveal independent complexity and predictability of gait. *PLoS ONE* 12 (11):e0188711.
- Frankhauser, P. (2005). La morphologie des tissus urbains et périurbains à travers une lecture fractale. *Revue géographique de l'Est*, 45, 145.
- Goldberger, A.L., *et al.* (2002). Fractal dynamics in physiology: alterations with disease and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99 Suppl. 1, 2466-2472.
- Hausdorff, J., *et al.* (1997). Altered fractal dynamics of gait: reduced stride-interval correlations with aging and Huntington's disease. *Journal of Applied Physiology*, 82(1), 262-269.

- Hurst, H.E. (1951). Long-term storage capacity of reservoirs. *Transactions of American Society of Civil Engineers*, 116: 770.
- Kantz (H.), & Schreiber, T. (2004). *Nonlinear Time Series Analysis*. Cambridge: University Press.
- Mandelbrot, B. (1982). *The fractal Geometry of Nature*. W. H. Freeman and Company.
- Mandelbrot, B. (2009). *Fractales, hasard et finance*. Champs Flammarion.
- Moon, Y., Sung, J., Hernandez, M., & Sosnoff, J.J. (2016). Gait variability in people with neurological disorders: A systematic review and meta-analysis. *Human Movement Science*, 47, 197-208.
- Vandevoorde, C. (2018). *Complexité et prévisibilité de la dynamique du cycle de marche : effets du vieillissement et des pathologies neurodégénératives* (mémoire présenté en vue de l'obtention du titre de master en kinésithérapie sous la direction de F. Buisseret et de F. Dierick). Montignies-sur-Sambre : Haute école Louvain-en-Hainaut.
- Warlop T. (2016). Temporal organization of stride duration variability as a marker of gait instability in Parkinson's disease. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 48, 865.

ORCW-Health

Et si nous parlions un peu de la santé des musiciens ?

NICOLAS DRAYE

*Laboratoire Forme et Fonctionnement Humain
Pôle de recherche en Sciences de la motricité du Cerisic
Haute école Louvain-en-Hainaut – Montignies-sur-Sambre
drayen@helha.be*

RÉSUMÉ. – Les musiciens professionnels jouent avec passion pendant de longues heures. Leurs gestes répétés peuvent engendrer des douleurs neuro-musculo-squelettiques. Les artistes de l'Orchestre royal de chambre de Wallonie (ORCW) n'y échappent pas ! Sous l'impulsion de Laurent Fack et avec la complicité de l'équipe du laboratoire Forme et Fonctionnement Humain (FFH), le projet ORCW-Health a émergé. Ses objectifs initiaux sont l'analyse des contraintes biomécaniques ainsi que l'évaluation d'un programme de prévention kinésithérapique.

ABSTRACT. – Professional musicians play with passion for long periods at a time. Their repetitive movements may cause neuromusculoskeletal pain. The performers of the Royal Chamber Orchestra of Wallonia (ORCW) are no exception! Inspired by Laurent Fack and assisted by the team from the laboratory of Human Form and Functioning (HFF), the ORCW-Health project was established. Its initial objectives are to analyze biomechanical constraints, as well as to evaluate a physiotherapeutic prevention program.

MOTS CLÉS. – Kinésithérapie (recherche en) — Concours Reine Élisabeth de Belgique — Orchestre Royal de Chambre de Wallonie — Musiciens (santé des) — Tendinopathie

Plan de l'article

1. Vous avez dit « santé du musicien » ?
2. L'Orchestre Royal de Chambre de Wallonie
3. Le projet ORCW-Health
 - 3.1. Volet biomécanique
 - 3.2. Volet préventif
4. L'intérêt des médias
5. L'avenir

1. Vous avez dit « santé du musicien » ?

Il est connu depuis longtemps que les musiciens souffrent de douleurs neuro-musculo-squelettiques. Léon Fleisher, premier prix du concours Reine Élisabeth de Belgique en 1952, le reconnaît : « Notre époque a développé une médecine de pointe pour le sportif, mais a ignoré les musiciens. Et nous trimballons une sorte de honte à avouer nos souffrances physiques comme si nous n'avions pas de corps. »

En 1989, la Belgique a inscrit les tendinopathies sur la liste des maladies reconnues et indemnisées par le fonds des maladies professionnelles, mais uniquement pour les artistes du spectacle. Les autres travailleurs du secteur privé (ainsi que ceux des institutions communales et provinciales) ont dû attendre le premier novembre 2012 pour voir s'inscrire, dans la liste officielle des maladies professionnelles, leurs tendinopathies à l'épaule, au coude ou au poignet. Paradoxalement, les douleurs des musiciens sont reléguées, elles, au second plan. Il est vrai que le cas des musiciens professionnels est particulier : ils travaillent le plus souvent sous un contrat d'indépendant, ce qui rend la surveillance médicale particulièrement difficile, voire inexistante. Ils accomplissent à longueur d'année des mouvements répétitifs dans des postures non neutres, à des vitesses et des forces différentes selon les partitions jouées. C'est pourquoi ils semblent souffrir fréquemment de troubles musculosquelettiques (TMS) (García Gómez, 2018). Les musiciens principalement atteints semblent être les musiciens à cordes (Lee *et al.* 2013).

En 2016, différents centres de recherches hennuyers, dont le laboratoire Forme et Fonctionnement Humain (FFH), recevaient un appel à collaboration émanant de Laurent Fack, le Directeur général de l'Orchestre Royal de Chambre de Wallonie (fig. n°1). Les thématiques proposées couvraient différentes disciplines : les nouvelles technologies au service de la performance artistique, le modèle économique d'un orchestre, et... la santé du musicien ! C'est alors que le laboratoire FFH du Cerisic s'est fortement intéressé aux pathologies liées aux métiers du spectacle. Outre ce projet spécifique, nous nous sommes associés, le 20 mai 2016, au congrès intitulé *Pathologies & métiers du spectacle : approche multidisciplinaire*, avec les sociétés scientifiques belges représentant les médecins du travail (SSST), les médecins d'assurance maladie et accident (ASMA), et les médecins généralistes (SSMG), pour faire le point sur les maladies les plus fréquentes et les plus handicapantes pour les artistes et techniciens du spectacle, à savoir les troubles musculosquelettiques et auditifs. Évoquer des maladies sans aborder les conditions de travail qui les favorisent,

les mesures préventives possibles, ou encore les thérapies adaptées au métier envisagé n'aurait guère eu de sens. C'est pourquoi la Société d'ergonomie belge (BES) et la section de kinésithérapie de la Helha ont rejoint l'organisation afin de renforcer une approche multidisciplinaire visant in fine le maintien au travail des artistes et des techniciens du spectacle dans les meilleures conditions possible. Bien connaître, c'est aussi vivre les situations. C'est ainsi que les organisateurs ont fait appel à des spécialistes qui sont eux-mêmes artistes pour faire partager au public leur savoir.

2. L'Orchestre Royal de Chambre de Wallonie

Dirigé par le pianiste Frank Braley, l'Orchestre Royal de Chambre de Wallonie (ORCW) est un orchestre de musique de chambre, considéré comme l'un des meilleurs orchestres européens de ce type. Il fête cette année ses 50 ans. Outre de nombreux concerts et collaborations dont le lecteur intéressé trouvera le détail sur son site web (orcw.be), l'ORCW accompagne les solistes lauréats des demi-finales du Concours Musical International Reine Élisabeth. Communément appelé concours Reine Élisabeth, celui-ci récompense, tour à tour, des instrumentistes, pianistes, violonistes et violoncellistes, ainsi que des chanteurs et des compositeurs. Cet événement d'envergure mondiale est assurément l'un des plus prestigieux en musique classique.

On l'aura compris : les musiciens de l'ORCW sont soumis à des cadences de travail (répétitions et concerts) élevées et à une charge mentale intense, soit un stress lié à leur pratique professionnelle. Comme chez bon nombre de musiciens professionnels, ces deux facteurs favorisent l'apparition de pathologies, notamment de type neuro-musculo-squelettiques. Quel est l'impact, sur la santé des musiciens, d'une épreuve demandant une pratique intensive de l'instrument tel que le concours Reine Élisabeth ? Et peut-on développer des stratégies (échauffement par exemple) aidant à minimiser cet impact ? Telle était la question retenue initialement pour répondre à l'appel à collaboration reçu.

Notre projet de recherche, baptisé ORCW-Health, a été retenu par l'Orchestre et sa mise en œuvre a débuté en 2017.

3. Le projet ORCW-Health

3.1. Volet biomécanique

Le point de départ de nos études fut l'analyse biomécanique détaillée de vidéos acquises chez les musiciens par Clément Léger et Bastien Soyez lors de leur travail de fin d'études de kinésithérapie à la Helha. Les résultats obtenus confirment que les musiciens de l'ORCW constituent effectivement une population à risque pour l'apparition de troubles musculosquelettiques tels que définis par la check-list OCRA.

D'un point de vue technique, une partie de cette analyse a été réalisée en utilisant une caméra 3D destinée à des jeux vidéo et détournée de sa fonction première pour en faire un instrument d'évaluation ergonomique. Cette utilisation non conventionnelle de la Kinect s'inscrit dans le cadre du projet TRACK TMS, visant au développement d'un environnement non intrusif et « low cost » de mesures ergonomiques¹.

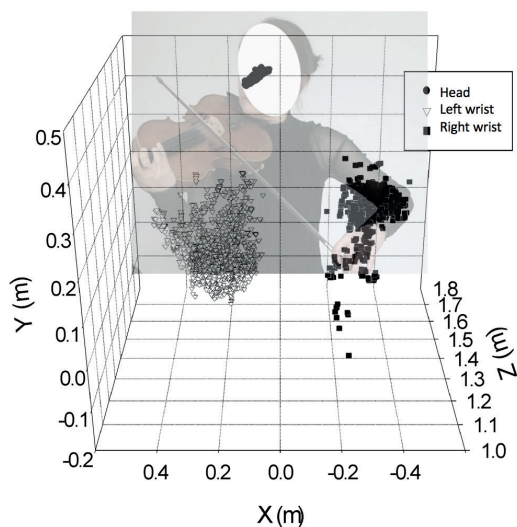


Figure n°1.

Trajectoires tridimensionnelles de la nuque et des poignets d'un violoniste de l'ORCW durant l'exécution d'un morceau.

Source : Buisseret *et al.*, 2018.

1. <http://www.cerisic.be/?projet=developpement-dun-environnement-non-intrusif-de-mesures-ergonomiques-visant-a-la-prevention-de-lapparition-de-troubles-musculo-squelettiques>; <https://www.youtube.com/watch?v=M0c-XczNOwA>

Pourquoi avoir choisi des musiciens de l'orchestre pour tester cet outil ? En raison de l'intérêt intrinsèque de ce type d'étude assurément, mais également parce que le geste du musicien contient l'essentiel des facteurs défavorables pour une détection correcte : le musicien tient un objet et effectue des mouvements de petite amplitude. Nous avons pu constater, malgré tout, que le protocole d'analyse développé était robuste. À titre d'exemple, ce graphique (fig. n°1) montre la captation des poignets et de la nuque d'un violoniste au cours du temps.

3.2. Volet préventif

Dans un deuxième temps, il nous a paru important, pour mieux orienter la surveillance médicale du musicien professionnel, de définir un profil détaillé de celui-ci. Deux étudiantes en kinésithérapie (Estelle Ravoux et Agnès Foubet), supervisées par Nicolas Draye (ergonome européen) et Mikaël Scohier (docteur en sciences de la motricité) en collaboration avec Fabien Buisseret (docteur en physique) et Frédéric Dierick (docteur en kinésithérapie), ont effectué un stage en 2017 afin de réaliser la suite du projet. Les objectifs de ce deuxième volet étaient : 1°) de définir le profil du musicien professionnel à l'aide de différents tests cliniques : le test Salta et le questionnaire nordique (Aublet-Cuvelier, 2010) ont été choisis ; 2°) d'évaluer l'impact du concours international Reine Élisabeth (Demi-Finale du 15 au 20 mai 2017) sur les musiciens ; 3°) de mettre en place des exercices corporels destinés à réduire le risque de troubles musculosquelettiques (TMS).

Les musiciens professionnels constituent un groupe hétérogène : instruments différents, rôles distincts au sein de l'Orchestre, etc. Néanmoins, ils forment une population à risques de troubles musculosquelettiques, indépendamment de leurs spécificités.

Le nombre de sujets est constitué de cinq virtuoses professionnels issus de l'ORCW, pratiquant en moyenne 5 heures par jour (min. 3 et max. 5). Nous avons recueilli des données concernant la force de préhension maximale, la force de préhension fine, la force musculaire des membres supérieurs, la souplesse des épaules et du rachis lombaire. En complément, les sujets ont rempli deux questionnaires ayant pour objectif de quantifier le niveau de stress ainsi que les capacités à effectuer les activités de la vie de tous les jours au niveau des membres supérieurs.

Ensuite, nous avons établi un plan de lutte contre les troubles musculosquelettiques. Il s'agit d'un programme composé de glissements nerveux (glides), de

massages d'une durée de 30 minutes, et d'exercices de stretching. L'étirement dynamique, d'après les premiers résultats obtenus par Agnès Foubet et Estelle Ravoux, reste le meilleur moyen d'échauffer les muscles avant les répétitions et les différentes prestations musicales. Couplé aux exercices de musculation, cet étirement dynamique serait un moyen de réduire les algies des artistes tant au niveau du membre supérieur que du cou.

Les résultats obtenus dans ce deuxième volet feront l'objet d'une publication, en cours de rédaction, impliquant tous les membres ayant pris part à cette aventure. Notons que des résultats préliminaires ont été présentés par Fabien Buisseret au Meetin'Synhera « Quand l'art s'applique aux sciences (et vice-versa) », le 22 janvier 2018 à Namur, lors d'une communication orale intitulée *Problèmes d'artistes, œuvres de scientifiques*².

4. L'intérêt des médias

Le projet ORCW-Health, dans sa phase centrée sur le Concours Reine Élisabeth, a suscité un large enthousiasme dans la presse écrite, comme en témoignent les quelques exemples suivants :

- « Des kinés entament un travail de recherche sur l'Orchestre royal de chambre de Wallonie » (site web de la RTBF, 15/05/2017) ;
- « Des kinés au chevet du concours Reine Élisabeth » (*L'Écho*, 16/05/2017) ;
- « Une étude inédite lancée sur la santé des musiciens » (*La Dernière Heure*, 16/05/2017) ;
- « Le musicien, cet athlète qui s'ignore » (*Le Soir*, 17/05/2017) ;
- « Les musiciens étudiés à la loupe lors du Concours Reine Élisabeth – Objectif : Optimiser leurs performances physiques » (*La Province*, 23/05/2017) ;
- « Pijnklachten bij muzikanten Koningin Elisabethwedstrijd » (site internet de Wolterskluwer.be, 01/06/2017).

Les auditeurs de Radio France International ont également pu découvrir, le 29/05/2017, un reportage de Joana Hostein et Frédéric Dierick sur le projet ORRW-Health³.

2. <http://www.synhera.be/fr/Events/Meetin-Quand-l-art-s-applique-aux-sciences>

3. <http://www.rfi.fr/emission/20170529-valerie-lemercier-patrick-timsit-vrai-coup-bol>

5. L'avenir

La littérature scientifique a abondamment démontré que l'aménagement participatif, global et multidisciplinaire permet de diminuer l'apparition de ces TMS. C'est pourquoi nous avons conseillé à l'ORCW de collaborer avec ARISTA, auquel ils sont affiliés, qui est leur service externe de prévention et de protection au travail (SIPP). Nicolas Draye a été en outre mandaté pour aménager le nouvel espace de répétition. La stratégie de prévention globale des risques proposée est la méthode Déparis. Celle-ci doit encore être mise en œuvre pour permettre d'améliorer les lieux et locaux, les facteurs physiques d'ambiance (bruit, éclairage, ventilation...), le mobilier, l'organisation du travail ainsi que les risques psychosociaux. L'objectif est de rendre le travail plus agréable, mais aussi plus productif.

On l'aura compris : la santé du musicien professionnel est un domaine dans lequel le laboratoire Forme et Fonctionnement Humain compte apporter une contribution pertinente. Il est même permis d'espérer que, fort des résultats obtenus avec l'ORCW, des études sur une population plus vaste incluant différents orchestres belges puissent être réalisées à l'avenir !

Bibliographie

- Aublet-Cuvelier, A., Ha, C., Roquelaure, Y., & D'Escatha, A. (2010). *Protocole d'examen clinique pour le repérage des troubles musculosquelettiques du membre supérieur Adaptation française du consensus européen SALTSA*. L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), L'Institut de veille sanitaire (InVS), Les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et Caisses générales de sécurité sociale (CGSS). Consulté à l'adresse http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=371
- Buisseret, F., Dierick, F., Hamzaoui, O., & Jojczyk, L. (2018). Ergonomic Risk Assessment of Developing Musculoskeletal Disorders in Workers with the Microsoft Kinect: TRACK TMS, *IRBM* 39, 436-439. doi.org/10.1016/j.irbm.2018.10.003.
- García Gómez, M. (2018). Occupational diseases of musicians: the price of perfection. *Archivos de Prevencion de Riesgos Laborales*, 21(1), 11-17. doi.org/10.12961/apr.2018.21.1.03
- Lee, H.-S., Park, H. Y., Yoon, J. O., Kim, J. S., Chun, J. M., Aminata, I. W., ..., & Jeon, I.-H. (2013). Musicians' Medicine: Musculoskeletal Problems in String Players. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 5(3), 155. doi.org/10.4055/cios.2013.5.3.155

Un tout nouveau
laboratoire

Le laboratoire Forme et Fonctionnement Humain fait peau neuve !

MIKAËL SCOHIER — FABIEN BUISSET — FRÉDÉRIC DIERICK —
NICOLAS DRAYE — PASCAL FLAMENT — BENJAMIN LETROYE —
GWENDOLINE TERRANA — CARLYNE ARNOULD

Haute école Louvain-en-Hainaut
Pôle de recherche en Sciences de la motricité du Cerisic
Laboratoire Forme et Fonctionnement Humain
Montignies-sur-Sambre
scohierm@helha.be

RÉSUMÉ. – En septembre 2017, le laboratoire Forme et Fonctionnement Humain (FFH) de la Haute école Louvain-en-Hainaut (HELHa) s’est installé dans de nouveaux locaux, dotés d’une superficie totale de 175 m². Implanté dans les sous-sols du bâtiment, des fenêtres ont été percées et un éclairage LED a été mis en place afin de rendre le laboratoire plus lumineux. Un faux-sol a également été installé de manière à pouvoir y incorporer les plateformes de force et créer ainsi un couloir d’analyse de la locomotion d’une longueur de 20 m. Un système d’analyse vidéo 3D a aussi été installé autour d’un tapis roulant instrumenté permettant une analyse complète (cinétique et cinématique) de la locomotion sur tapis roulant. Ces aménagements et le matériel de pointe dont est équipé le laboratoire FFH, lesquels sont détaillés dans cet article, devraient ouvrir la voie à de nouvelles perspectives.

ABSTRACT. – With a total surface of 175 sqm, the brand new Haute école Louvain-en-Hainaut (HELHa)’s Forme et Fonctionnement Humain (FFH) laboratory moved to its new premises in September 2017. Located in the building’s basements, windows were cut out and LED lighting fitted to bring more light to the laboratory. A technical floor was built in as well in order to incorporate force platforms and thus create a 20-meter long locomotion analysis lane. Also, a 3D video analysis system was mounted around an instrumented treadmill, allowing a full analysis (both kinetic and kinematic) of the human locomotion on treadmill. These installations and the top-notch material that now equip the FFH laboratory, which are detailed in this paper, should pave the way for new perspectives.

MOTS CLÉS. – Description du laboratoire Forme et Fonctionnement Humain — Plateformes de force — Couloir d’analyse de la locomotion — Système d’analyse vidéo 3D — Tapis roulant instrumenté

1. Une évolution constante

En septembre 2004, la Catégorie paramédicale de la Haute école Charle-roi-Europe (IESCA) crée son Centre d'étude et de recherche appliquée sur le site de Montignies-sur-Sambre avec pour objectif d'effectuer et de collaborer à des projets d'études ou de recherches appliquées réalisés au profit de personnes, de sociétés ou d'organismes dans les secteurs des sciences biomédicales et pharmaceutiques, de la santé publique et de la motricité.

Initialement centré sur la kinésithérapie et la réadaptation, ce Centre accroît son développement et étend son champ d'expertise à l'ergothérapie en 2010, formant ainsi une unité appelée « Forme et Fonctionnement Humain » (FFH). Parallèlement, le laboratoire de cette Unité se déplace vers un local plus vaste destiné à accueillir de nouveaux équipements. L'accroissement de la population étudiante, l'engagement de nouveaux maîtres-assistants – chercheurs et l'implication de l'unité FFH dans de nombreux projets de grande qualité incitent la direction et les membres du personnel à étudier la possibilité d'un nouveau développement des infrastructures scientifiques. Début 2017, le laboratoire FFH saisit alors l'opportunité qu'offre un nouveau déménagement mené dans le cadre des travaux d'expansion réalisés par la Haute école Louvain-en-Hainaut sur le site de Montignies.

2. Un équipement de pointe

Le laboratoire FFH s'installe ainsi, en septembre 2017, dans un local tout neuf doté d'une superficie de 175 m². Les anciens se souviennent certainement des locaux de cours H10 et H12 situés dans les sous-sols du bâtiment. Durant l'été 2017, la cloison entre ces 2 locaux a été détruite et de nombreux aménagements ont été réalisés afin d'y implanter un laboratoire moderne. Des fenêtres ont été ajoutées pour privilégier l'éclairage naturel et un éclairage LED a été installé pour rendre le local encore plus lumineux (figure n°1).

Une modification importante par rapport à l'ancien laboratoire est à noter d'emblée : les 4 plateformes de forces tridimensionnelles ont été incorporées dans le faux-sol de manière à créer un couloir d'analyse de la marche ou de la course d'une longueur de 20 mètres. La locomotion peut ainsi être dorénavant réalisée au sein du laboratoire dans des conditions « normales » pendant que les 4 plateformes récupèrent les données cinétiques sur 3,20 mètres placés au centre du couloir (figure n°2).



Figure n°1.

Vue d'ensemble du laboratoire FFH depuis la porte d'entrée principale.
Cliché personnel.



Figure n°2.

Le couloir de locomotion.

Les 4 plateformes de forces tridimensionnelles sont disposées les unes à la suite des autres pour former une zone d'analyse d'une longueur totale de 3,20 mètres (largeur : 0,50 m).
Cliché personnel.

Autre nouveauté, le laboratoire s'est doté d'un système d'analyse vidéo en 3D. Sept caméras ont ainsi été installées durant l'été 2018 autour d'un tapis roulant instrumenté (figure n°3). Le tapis roulant, qui lui aussi a été incorporé dans le faux sol, permettait déjà une analyse cinétique de la locomotion grâce aux capteurs de force positionnés sous le tapis. Dorénavant, l'analyse cinétique pourra être synchronisée à une analyse cinématique complète. Cette installation ouvre la porte à de nombreux sujets de recherche dans le domaine de la locomotion humaine (marche ou course à pied), qui pourraient portés aussi bien sur les individus pathologiques, sains ou sportifs. Le tapis roulant permet de faire varier la vitesse de 0 à 25 km/h et la pente de 0 à 15%. Pour une sécurité optimale, il est doté d'un système de harnais.

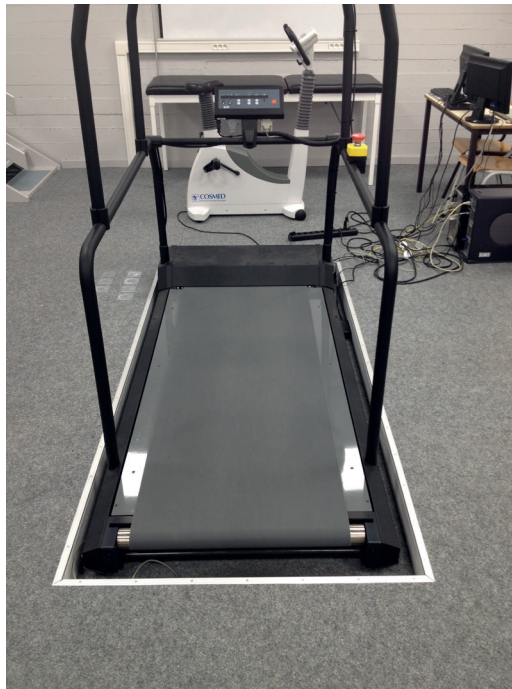


Figure n°3.
Le tapis roulant.
Cliché personnel.

Une approche moderne et performante de la kinésithérapie et de l'ergothérapie demande des technologies spécifiques, en matière de capteurs et de traitement du signal notamment. C'est pourquoi du matériel de haute précision est spécifiquement dédié aux activités du laboratoire FFH. Outre les plateformes de forces, le système d'analyse vidéo en 3D et le tapis roulant instrumenté présentés ci-dessus, le laboratoire est doté de nombreux autres équipements de

pointe dans l'évaluation du mouvement humain permettant la réalisation de protocoles variés : électromyographe, dynamomètres, capteurs de vibrations mains-bras, outils de sonométrie, outils d'évaluation de la dextérité, plateforme de stabilométrie... Une liste non exhaustive du matériel du laboratoire FFH est donnée en annexe.

3. Les champs d'expertise du laboratoire FFH

Le laboratoire FFH fait dorénavant partie, depuis le 25 octobre 2017, du pôle de recherche en Sciences de la motricité du Cerisic (centre d'études et de recherches des catégories agronomique, paramédicale et technique de la HEL-Ha). Il est actuellement composé de huit membres : Carlyne Arnould (D^r en kinésithérapie), Fabien Buisseret (D^r en sciences, orientation physique), Frédéric Dierick (D^r en kinésithérapie), Nicolas Draye (licencié en éducation physique et ergonome européen), Pascal Flament (kinésithérapeute), Benjamin Letroye (éducateur physique), Mikaël Scohier (D^r en sciences de la motricité) et Gwendoline Terrana (ergothérapeute).

Le laboratoire FFH a pour vocation de favoriser le développement et la promotion de la recherche en kinésithérapie et en ergothérapie au sein de la Catégorie paramédicale de la Haute école Louvain-en-Hainaut (HELHa), en lien avec les acteurs extérieurs du monde paramédical.

Ses activités sont développées selon 3 champs d'expertise :

- *Réadaptation, évaluation et ergonomie* : évaluation de l'efficacité d'un traitement kinésithérapique ou ergothérapique, développement et utilisation d'outils de mesure (questionnaires) surtout dans le domaine des troubles neurologiques ; ergonomie et analyse de risques en milieu professionnel ;
- *Physiologie et contrôle du mouvement* : analyse du mouvement des points de vue mécanique et physiologique chez le sujet sain, le sportif, ou le sujet malade ; évaluation de l'efficacité d'un traitement kinésithérapique ;
- *Morphologie et anthropométrie* : étude de l'anatomie humaine aussi bien à partir d'observations macroscopique et microscopique que par imagerie médicale.

Les recherches du laboratoire FFH sont à l'origine de nombreuses collaborations, aussi bien en interne, avec le pôle de recherche électricité/électronique du Cerisic, qu'en externe avec :

- *des universités* : l'Université catholique de Louvain, l'Université de Columbia (USA), l'Université fédérale Minas Gerais (Brésil), l'Université des Îles Baléares (Espagne), l'Université de Tel Aviv (Israël)...;
- *des hôpitaux* : le Grand Hôpital de Charleroi, les Cliniques universitaires Saint-Luc (Bruxelles), le CHU Brugmann (Bruxelles) et l'Hôpital neuropsychiatrique Saint-Martin (Dave);
- *des centres de réadaptation* : le Centre Adelante (Pays-Bas) et le Centre Le Normandy (France);
- *des services externes de prévention et protection au travail* : Attentia, Mensura, Arsita, Securex, Cesi;
- *des entreprises* : MoDyVA (Nivelles), Schneider Electric (Nivelles), Thales Space Aero (Charleroi), Caterpillar Belgium† (Gosselies), ASBL Terre (Charleroi), TEC (Charleroi), Carrefour (Bruxelles), ETA (Enghien), AED group (Willebroek), Kiabi (Lauwin-Planque) et la Croix-Rouge.

Outre la diversité des thématiques et des méthodes envisagées, une des forces principales du laboratoire FFH est de veiller à la diffusion des résultats des recherches menées lors de communications orales, de posters et surtout d'articles scientifiques dans des revues internationales à comité de lecture. Les publications de ses membres sont mentionnées sur Pubmed et Researchgate, via l'adresse suivante : <https://www.researchgate.net/lab/Laboratoire-Forme-et-Fonctionnement-Humain-FFH-Frederic-Dierick>

L'actualité du laboratoire Forme et Fonctionnement Humain peut également être suivie sur la page Facebook du laboratoire FFH (<https://www.facebook.com/laboffh.helha>). Plus généralement, les activités du Cerisic peuvent être suivies sur Facebook (<https://www.facebook.com/cerisic>) ou sur le site <https://www.cerisic.be>.

4. Annexe : liste du matériel

Le matériel est classé en 4 catégories selon le type de mesure que permet l'outil d'évaluation : cinétique et cinématique, outils d'évaluation, métabolisme et divers. Le tableau n°1 regroupe les outils de mesure destinés à l'évaluation des forces appliquées (cinétique) et à l'analyse vidéo (cinématique).

Cinétique et cinématique	
L'outil ...	... mesure la ...
Biometrics LTD products 6x SX230-1000 EMG sensor	Électromyographie (6 muscles simultanément)
Biometrics LTD products – Precision Dynamometer G100	Force de serrage – prise globale
Biometrics LTD products – Precision Pinchmeter P100	Force de serrage – prise globale
Vicon motion capture incluant 7 caméras Vero	Cinématique 3D
Caméras Basler piA 140– 210 gc (haute fréquence)	Cinématique 2D
Caméra Sony HDR-CX305E	Vidéo
Dynamomètre Jamar portatif	Force de préhension de la main
Cellules photoélectriques (2 paires)	Vitesse moyenne de locomotion
GLM-BoxPortable Grip-lift manipulandum (Arsalis)	Prise de précision (grip force, load force, etc)
Goniomètres Biometrics : SG65, SG110, SG110A, SG150	Angles (genou, cheville, coude, poignet...)
Jauge hydraulique Jamar	Prise en clé (force)
MicroFET (Dynamomètre numérique)	Force musculaire
Optojump	Hauteur d'un saut
4x Plateforme de force Arsalis (500x800mm)	Force de réaction au sol dans les 3 directions
WiiFit	Répartition du poids du corps
Tapis roulant instrumenté N-Mill	Force verticale au sol et centre de pression durant la locomotion
Plateforme baropodométrique (WIN-POD A15D012)	Pressions plantaires et centre de pression

Tableau n°1.
Outils de mesure pour la cinétique et la cinématique.

Le tableau n°2 reprend les outils d'évaluation de la motricité globale et fine, principalement du membre supérieur.

Outils d'évaluation	
L'outil ...	... mesure la ...
Assisting Hand Assessment (AHA)	Efficacité avec laquelle la main atteinte aide la main saine
Auto Scoring Mirror Tracer	Capacité visuo-manuelle, apprentissage
Baseline Two Point Discriminator	Discrimination de 2 points
Complete Minnesota Dexterity Test	Dextérité grossière (déplacement de pions)
Discrimination Weights	Discrimination de poids
Kinect	Cinématique 3D
Grating Orientation Task ou JVP Domes	Discrimination spatiale
Grooved Pegboard Test	Dextérité fine (placement de tiges dans des trous)
Hand Tool Dexterity Test	Performance dans l'utilisation d'outils mécaniques habituels
Monofilaments de Semmes- Weinstein	Détection de pression tactile
O'Connor Finger Dexterity Test	Dextérité fine (placement de trois tiges dans des trous)
O'Connor Tweezer Dexterity Test	Dextérité fine (placement de tiges avec pince à épiler)
Purdue Pegboard Test	Dextérité digitale fine (déplacement de tiges dans des trous)
Roeder Manipulative Aptitude Test	Dextérité fine (déplacement d'écrous et de rondelles, vissage)
Steadiness Tester, Hole Type	Capacité à réguler la stabilité de la main
Touch-Test Two Point Discriminator	Discrimination de 2 points
Test des cubes de Kohs	Intelligence concrète ; Aptitude à la structuration spatiale
Two Arm Coordination Test	Coordination bimanuelle + visuo-motrice
Visual Perception Assessment Program	Capacité motrice fine, identification des couleurs, etc

Tableau n°2.
Outils d'évaluation du membre supérieur.

Le tableau n°3 mentionne les instruments de mesure du métabolisme présents au sein du laboratoire FFH.

Métabolisme	
L'outil ...	... mesure la ...
Cosmed Quark CPET	Échanges respiratoires
Cycloergomètre Cosmed Ergoline	Puissance développée et fréquence de pédalage
GPS Garmin Edge 305 with heart rate	Calories brûlées, vitesse, distance, temps, fréquence cardiaque
Polar M600	Calories brûlées, vitesse, distance, temps, fréquence cardiaque au poignet

Tableau n°3.
Outils d'évaluation du métabolisme.

Enfin, le tableau n°4 regroupe le matériel qui n'est pas classé dans l'une des 3 catégories précitées.

Divers
Algomètre de pression
Balance à impédancemétrie
Balance Seca Robusta 813
Luxmètre (Intensité lumineuse)
Pinces pour la mesure du pli cutané
Sonomètre (Niveau sonore)
Spiromètre (Capacité respiratoire)
Synabox Arsalis (Appareil de synchronisation des différents outils de mesure du laboratoire)
Tapis roulant Marquette 2000
Thermomètre électronique
Toises anthropométriques
Petit matériel : ballons, chronomètres, cerceaux, ...
Logiciels de statistiques et de traitement du signal

Tableau n°4.
Outils de mesure divers.

Chronique du personnel pour l'année académique 2017-2018¹

Responsable : Jean-François Stoffel

M^{me} **Carlyne Arnould** a mené, durant l'année académique 2017-2018, des recherches principalement axées sur le développement, la validation et l'utilisation d'outils de mesure dans le domaine de la santé et sur l'efficacité des traitements en réadaptation neurologique. Forte de son expertise dans le domaine de la psychométrie, elle a écrit un commentaire et des considérations pratiques sur le Both Hands Assessment, un outil développé pour l'évaluation bimanuelle d'enfants atteints d'une paralysie cérébrale (PC) bilatérale, dans *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [1]. Elle a participé à l'écriture d'un article dans *Developmental Medicine Child Neurology* portant sur l'étude de la sensibilité aux changements d'ACTIVLIM-CP, un questionnaire mesurant la performance de l'activité globale des enfants atteints de PC [2]. Elle a aussi collaboré à l'écriture d'un papier publié dans *Developmental Neurorehabilitation* sur les changements développementaux de la coordination bimanuelle chez les enfants sains afin d'établir des normes et d'identifier les déficits de coordination bimanuelle chez les enfants atteints de PC unilatérale [3]. De plus, elle est co-auteur d'un article publié dans *PloS ONE* investiguant le contrôle de la prise de précision lors de la descente d'une marche chez les enfants atteints de PC unilatérale [4]. Il est à noter que cette publication est basée sur le mémoire d'un ancien étudiant (B. Flament) de la Helha de la section en kinésithérapie qui

1. La chronique du personnel et celle des relations internationales se voulant complémentaires, nous ne reprenons pas ici, sauf cas exceptionnel, les informations déjà données dans l'autre chronique.

est d'ailleurs co-auteur de ladite publication. Enfin, elle a contribué à l'élaboration d'un poster portant sur la quantification des changements sur 5 ans du niveau d'activités des patients neuromusculaires en utilisant le questionnaire ACTIVLIM [5]. Ce poster a été présenté en juillet 2018 au 12th *International society of Physical and Rehabilitation Medicine (ISPRM)* à Paris.

Elle a participé au montage de trois projets qui n'ont malheureusement pas été retenus. Premièrement, un projet de recherche pour le développement intitulé *Activité physique après un accident vasculaire cérébral : Bénin et Burundi* a été soumis et présenté en février 2018 devant l'Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur (ARES) à Bruxelles. Ce projet était le fruit d'une collaboration entre l'UCL, l'Université de Parakou (Bénin), l'Université du Burundi, le Conseil pour l'Éducation et le Développement (Burundi) et l'Association pour la Promotion de l'Éducation et de la Formation à l'Étranger (Burundi). Deuxièmement, le projet *Virtual Purdue Pegboard Test* a été soumis au Fonds Gert Noël en collaboration avec le Centre d'Études et de Recherche de la catégorie technique de la Helha (Cerisic) et le Centre de référence en infirmité motrice cérébrale (IMOC) des Cliniques universitaires Saint-Luc de l'UCL. Ce projet visait le développement en réalité virtuelle du Purdue Pegboard Test, un test clinique mesurant la dextérité digitale afin qu'il puisse non seulement évaluer les enfants atteints de PC de façon ludique mais également servir d'outil de traitement motivant. Enfin, le projet *LEarning MO-tionN Digital (LEMONaDe)* a été soumis au Digital Belgium Skills Fund en collaboration avec le Cerisic, le service de Pédagogie Générale et des Médias Éducatifs du Département des Sciences et de la Technologie de l'Éducation de l'UMons, et le Centre de référence IMOC des Cliniques universitaires Saint-Luc de l'UCL. Ce projet visait à faciliter l'accessibilité aux outils numériques des enfants atteints de PC et le développement de leur pensée algorithmique tout en assurant une thérapie visant à l'amélioration de leur motricité.

Son expertise dans le domaine de l'évaluation fonctionnelle lui a permis d'être formatrice dans le cadre du certificat en *neurorehabilitation fonctionnelle et intensive (orientation pédiatrique)* de l'Université catholique de Louvain en collaboration avec l'Intensive Rehabilitation Foundation (IRF) et la Helha. La formation ainsi dispensée portait sur l'évaluation des différentes dimensions de la Classification Internationale du Fonctionnement, du Handicap, et de la Santé chez les enfants atteints de PC. Elle a également partagé son expertise en étant membre du jury de la thèse d'Oyééné Kossi, doctorant de l'UCL (Faculté des Sciences de la Motricité), intitulée *Participation in community-dwelling stroke survivors in Africa* dont la défense privée a eu lieu en octobre 2017.

à Louvain-la-Neuve et la défense publique en fin novembre 2017 à Woluwé-Saint-Pierre. Elle est également membre du comité d'encadrement de deux thèses de l'UCL. La première thèse de Julie Paradis, doctorante de la Faculté des Sciences de la Motricité, porte sur la *modification des activités de la vie journalière et de l'autonomie d'enfants atteints de paralysie cérébrale suite à un processus de rééducation intensive et le lien avec les changements plastiques observés au niveau cortical*. L'avancement de ces travaux a été présenté en novembre 2017 à Woluwé-Saint-Pierre. La deuxième thèse de Geoffroy Saussez, également doctorant de la Faculté des Sciences de la Motricité, porte sur *l'implémentation d'une nouvelle interface virtuelle interactive dans la prise en charge des enfants atteints de paralysie cérébrale lors d'un design thérapeutique intensif ou plutôt conventionnel*. L'avancement de ces travaux a été présenté en janvier 2018 à Woluwé-Saint-Pierre.

Désireuse d'approfondir ses connaissances cliniques et scientifiques en kinésithérapie neurologique, cours qu'elle dispense dans la section en kinésithérapie de la Helha, elle a suivi plusieurs formations dans le cadre de la *formation continue en neuroréhabilitation fonctionnelle et intensive (orientation pédiatrique)* de l'UCL : 1° la contrainte induite (CIMT), 2° la théorie de l'apprentissage moteur et la rééducation intensive bimanuelle (HABIT), et 3° la rééducation intensive bimanuelle et locomotrice (HABIT-ILE) et l'intégration des nouvelles technologies en rééducation intensive. Intéressée par les nouvelles technologies dans le cadre des traitements kinésithérapeutiques, elle a assisté à la troisième journée scientifique du Centre d'Études et de Recherche de la catégorie technique de la Helha (Cerisic) : *Humans & Machines ... & Engineers between*, à Mons.

Elle a participé à une rencontre en février 2018, à Montignies-sur-Sambre, avec les catégories technique et agronomique du Centre d'Études et de Recherches des catégories agronomique, paramédicale et technique de la Helha (CERISIC). Les membres du laboratoire Forme et Fonctionnement Humain (FFH) du pôle sciences de la motricité de la catégorie paramédicale dont elle fait partie ont présenté leurs trois champs d'expertise (réadaptation, évaluation, et ergonomie ; physiologie et contrôle du mouvement ; morphologie et anthropométrie), leurs projets et publications scientifiques, les financements obtenus et leurs installations. Cette rencontre visait à mieux faire connaître les projets et installations du laboratoire FFH afin de favoriser les interactions entre les différentes cellules catégorielles du Cerisic. Dans la cadre d'un projet de recherche sur le *Développement d'ABILHAND-Ado, une mesure d'habileté manuelle chez les adolescents atteints de paralysie cérébrale âgés de 12 à 18 ans*, elle a rencontré,

en avril et mai 2018, les membres de l'équipe du centre de référence en infirmité motrice cérébrale (Imoc) de Mont-Godinne ainsi que le Dr Renders (chef de service clinique associée de Saint-Luc et médecin coordinateur du centre de référence en infirmité motrice cérébrale (Imoc) de Saint-Luc) afin de pouvoir recruter des adolescents atteints de PC.

Enfin, elle gère avec l'informaticien Steve De Vlemminck, le contenu du *site internet* <http://www.rehab-scales.org/>. Le site présente une série d'outils d'évaluation de type « questionnaire » utiles en réadaptation permettant d'établir des objectifs thérapeutiques, de planifier et de mettre en place des traitements, et de vérifier l'efficacité de ces traitements. Toutes ces échelles ont été publiées dans des revues scientifiques internationales et ont été développées en utilisant le modèle de Rasch, un modèle de plus en plus populaire dans le développement d'outils d'évaluation de santé qui permet de vérifier que les exigences d'une mesure objective soient satisfaites. Le site met à disposition gratuitement pour chacun des questionnaires : 1) une présentation de l'outil d'évaluation, 2) le questionnaire lui-même (disponible en différentes langues), 3) des instructions pour administrer et interpréter le questionnaire, et 4) une analyse online. Ce site est donc un outil au service des cliniciens désireux d'utiliser des questionnaires valides afin d'objectiver leurs prises en charge.

Références

- [1] Arnould, C. (2018). Practical Considerations of the Both Hands Assessment (BoHA): A commentary on « Development and Validation of the Both Hands Assessment for Children with Bilateral Cerebral Palsy ». *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 38(2), 127-129.
- [2] Paradis, J., Arnould, C., Thonnard, J.-L., Houx, L., Pons-Becmeur, C., Renders, A., Brochard, S., & Bleyenheuft, Y. (2018). Responsiveness of the ACTIVLIM-CP questionnaire measuring global activity performance in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine Child Neurology*, 60(11), 1178-1185. Doi: 10.1111/dmcn.13927.
- [3] Riquelme, I., Arnould, C., Hatem, S.M., & Bleyenheuft, Y. (2018). The Two-Arm Coordination Test: Maturation of Bimanual Coordination in Typically Developing Children and Deficits in Children with Unilateral Cerebral Palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 19, 1-9. Doi: 10.1080/17518423.2018.1498552.
- [4] Ebner-Karestinos, D., Flament, B., Arnould, C., Thonnard, J.-L., & Bleyenheuft, Y. (2018). Precision grip control while walking down a step in children with unilateral cerebral palsy. *PLoS ONE*, 13(2), e0191684.

- [5] Bleyenheuft, C., Wanyama, S., Van Damme, P., Goemans, N., De Bleeker, J., Van Coster, R., De Jonghe, P., Beysen, D., Van den Bergh, P., Paquay, S., Servais, L., Maertens de Noordhout, A., Haan, J., De Meirleir, L., Remiche, G., Deconinck, N., the BNMDR study group, & Arnould, C. (2018). *Quantifying the changes in activity level of neuromuscular patients using the ACTIVLIM questionnaire : a 5-years study* [poster], 12th International society of Physical and Rehabilitation Medicine (ISPRM), Paris, 8-12 juillet 2018.

* * *

M. **Fabien Buisseret** a, durant l'année académique écoulée, été occupé par une première thématique de recherche qui est l'étude de la marche par des techniques d'analyse fractale. Un premier article concernant la marche saine, issu d'une collaboration entre Fabien Buisseret, Frédéric Dierick, le Prof. Olivier White (Université de Bourgogne Franche-Comté) et Anne-Laure Nivard (master en kinésithérapie Helha) a été publié en open-access dans la revue *PLoS ONE* [1] et a servi de base à la Conférence-leçon du Collège Belgique intitulée *Des fractales à la marche... il n'y a qu'un pas*, donnée au Palais provincial de Namur le 17 avril 2018². Ce travail s'est poursuivi par l'inclusion de cas de marches pathologiques dans l'analyse réalisée (pathologies neurodégénératives) avec le mémoire de Charlotte Vandevoorde. De plus, une collaboration est en cours avec Adèle Mae Luta (MIT, NATO Science and Technology), axée sur l'évaluation par des outils d'analyse fractale de l'impact d'une tâche cognitive sur la marche à long terme. Un article est en préparation, faisant suite au mémoire d'un diplômé récent en kinésithérapie : Mathieu Renson. On l'aura compris, la participation active des futurs masters en kinésithérapie dans tous les travaux de recherche réalisés est une marque de fabrique du laboratoire Forme et Fonctionnement Humain (FFH) !

En parallèle de cette thématique principale, Fabien Buisseret est impliqué dans divers projets réalisés par les membres de l'équipe FFH. Ainsi, il a collaboré à la publication d'un article dans le *Journal of Sports Sciences* concernant de précédentes recherches menées sur l'évaluation des modifications biomécaniques observées lors de la marche avec chaussures instables à semelles arrondies [2]. Il a également pris part à la réalisation d'une étude innovante évaluant l'impact d'une rééducation du plancher pelvien chez les femmes nulipares grâce à l'Imagerie par Résonance Magnétique, publiée dans le *European*

2. Cf., dans ce numéro, F. Buisseret, Fr. Dierick, & J.-Fr. Stoffel, *Des fractales à la marche... il n'y a qu'un pas* !

Journal of Applied Physiology [3]. Enfin, il a initié une étude destinée à évaluer l'impact du Concours Reine Élisabeth sur les musiciens de l'Orchestre Royal de Chambre de Wallonie, qui en accompagnent les demi-finales. Lors du Concours Reine Élisabeth 2017, cette étude, impliquant plusieurs membres du laboratoire FFH, a suscité la curiosité de nombreux médias (RTBF, *Le Soir*, *L'écho*, *La Province*, ...) ainsi que de Synhera qui lui a consacré un article dans son rapport d'activités annuel : *Le kinésithérapeute et le musicien professionnel : un travail en harmonie*³. Fabien Buisseret a présenté des résultats préliminaires de ces recherches lors d'un séminaire intitulé « Problèmes d'artistes, œuvres de scientifiques », donné au Meetin Synhera, *Quand l'art s'applique aux sciences (et vice versa)* le 22 janvier 2018 à Namur.

Dans un but de promotion des activités du laboratoire FFH, Fabien Buisseret a participé à une rencontre ayant eu lieu le 21 février 2018 à Montignies-sur-Sambre, regroupant des représentants des catégories technique et agronomique du Centre d'Études et de Recherches des catégories agronomique, paramédicale et technique de la Helha (Cerisic). Les membres du laboratoire FFH, qui fait donc partie intégrante du pôle sciences de la motricité de la catégorie paramédicale du Cerisic, ont présenté leurs 3 champs d'expertise (réadaptation, évaluation, et ergonomie; physiologie et contrôle du mouvement; morphologie et anthropométrie), leurs projets et publications scientifiques, les financements obtenus et leurs installations. Cette rencontre visait à mieux faire connaître les projets et installations du laboratoire FFH afin de favoriser les interactions entre les différentes cellules catégorielles du Cerisic. Ensuite, Fabien Buisseret a pris part à l'organisation de la réunion annuelle du Centre for Registration of European Ergonomists (CREE), dirigée par Nicolas Draye, Gaëtan Dusollier (ABC Ergonomic) et Alain Piette (BES). Des conférences et ateliers consacrés à l'ergonomie appliquée et à l'importance croissante des nouvelles technologies dans l'aide au diagnostic des troubles neuro-musculo-squelettiques (TNMS) ont été proposés aux invités. Cette conférence a eu lieu le 8 juin 2018 à Montignies-sur-Sambre. Il a enfin présenté une réflexion sur la place de l'intelligence artificielle dans le diagnostic médical lors de l'après-midi scientifique du pôle électricité/électronique du Cerisic, « Humans & Machines...& Engineers in between », le 26 octobre 2017 à Mons. Cette conférence était donnée en partenariat avec Laurent Jojczyk et intitulée *Walking trough a random forest – Deep learning at the interface between*

3. <http://www.synhera.be/fr/SynHERA/Rapport-d-Activites-2017>

*the doctor and the patient*⁴. Signalons finalement que Fabien Buisseret participe à l'élaboration du contenu de la page Facebook Labo FFH Cerisic Helha, avec l'ensemble de l'équipe FFH.

Un troisième volet des recherches de Fabien Buisseret concerne le montage et le dépôt de projets unifiant des thématiques techniques et paramédicales en collaboration avec le pôle électricité/électronique du Cerisic : *Virtual PPT* (introduit au Fonds Gert Noël), une version ludique en réalité virtuelle du *Purdue Pegboard Test*, LEMONADE (introduit au Digital Belgium Skills Fund), un logiciel d'apprentissage à la programmation sur ordinateur contrôlé par la gestuelle à destination des enfants IMC, et NOMADe (pré-projet accepté par la cellule Interreg FWVI et déposé dans sa version finale). Le projet NOMADe consiste en la mise au point d'un écosystème en ligne d'apprentissage et de recherche et développement dans le domaine des TNMS. En vue de l'élaboration de ce projet, des contacts ont été pris, durant toute l'année académique 2017-2018, avec les instituts suivants : U Antwerpen, KU Leuven, UMONS, Henallux, Université de Lille, Université Picardie Jules Verne (Amiens), Université de Valenciennes, Université de Reims. Le but de ces rencontres est la création d'un partenariat dans le domaine de l'e-health, et des TNMS plus particulièrement. Deux projets FIRST Haute École déjà acceptés sont par ailleurs co-supervisés par Fabien Buisseret : DYSKIMOT (n°1610401), *Développement d'un système multitâches immersif et low-cost d'enregistrement et analyse de données cinématiques en vue de l'évaluation de dyskinésies motrices et de leur prise en charge thérapeutique* et TRACKTMS (n°1510470), *Développement d'un environnement non-intrusif de mesures ergonomiques visant à la prévention de l'apparition de troubles musculo-squelettiques*.

Soucieux de s'informer du devenir de la physique, sa discipline première, Fabien Buisseret participe à la rédaction de comptes rendus de nouveaux ouvrages ayant trait à cette thématique dans la *Revue des Questions Scientifiques* [4-5]. Considérant par ailleurs qu'une culture scientifique complète passe par une connaissance des dimensions éthique et épistémologique associées au domaines scientifiques étudiés, il a pris part au Meetin Synhera intitulé *La gestion de l'éthique dans les stages et les projets de recherche en Hautes Écoles*, le 26 avril 18 à Namur. Il a ainsi pu assister au séminaire intitulé *10 Années de Comité Académique de Bioéthique* donné par le Prof. Costantino Balestra, président du Comité Académique de Bioéthique.

4. Pour plus de détails : <https://www.cerisic.be/technique/formations/apres%E2%80%9090midi-scientifique-du-cerisic/apres-midi-scientifique-octobre-2017/>

Signalons finalement que Fabien Buisseret reste collaborateur volontaire de l'UMons. Cela implique la poursuite de recherches en collaboration avec le service de Physique Nucléaire et Subnucléaire du Prof. Claude Semay [6], ainsi qu'une suppléance pour le cours *Éléments de chromodynamique quantique*, cours à option (15 h.) dispensé aux masters en physique. Ce cours a par ailleurs été choisi l'année académique 2017-2018. En tant que collaborateur volontaire de l'UMons, Fabien Buisseret a été reviewer pour *Physical Review D* et co-directeur du mémoire de Samuel Dawant, *Fusion des baryons dans le plasma Quark-Gluon*, UMons 2017-2018 (directeur : Claude Semay). Dans le domaine des sciences paramédicales, en lien avec les activités du laboratoire FFH, une collaboration avec le Dr Nicolas Boulanger, du service de Physique de l'Univers, Champs et Gravitation, est en cours et vise à développer de nouveaux modèles prédictifs des invariants dynamiques du mouvement humain en gravité modifiée. À cette collaboration sont également associés Frédéric Dieck et le Prof. Olivier White. Des résultats préliminaires ont été obtenus et mis sous forme de poster. Intitulé *Adiabatic invariants for biological rhythmic movements in altered gravity*, il a été présenté au General Scientific Meeting of the Belgian Physical Society, Université d'Anvers, 11 avril 2018, ainsi qu'à la Quatrième journée scientifique du Pôle hainuyer, *Pour une société innovante : de l'économie circulaire à l'intelligence artificielle*, UMons, 24 avril 2018 (Fig. n°1).

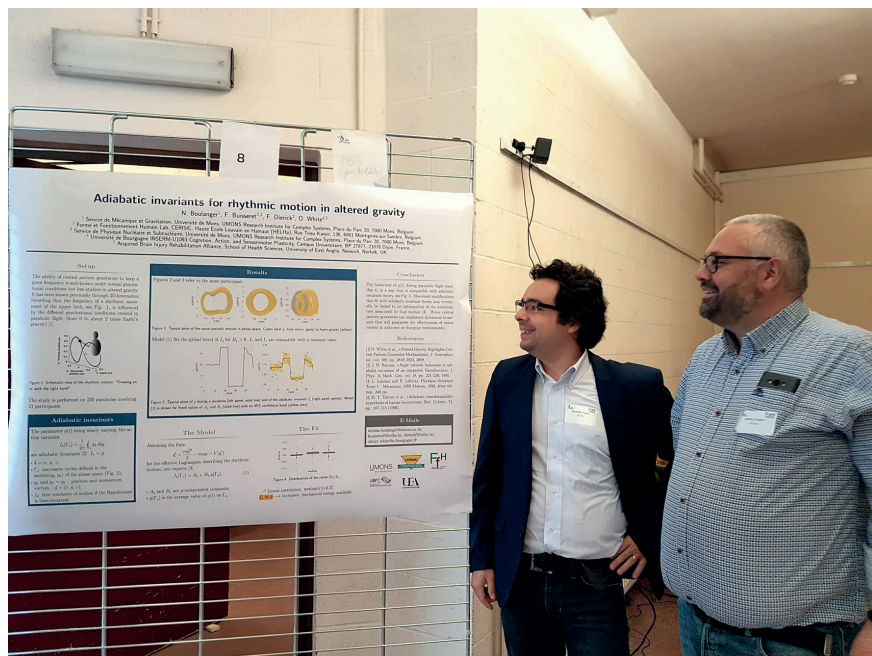


Figure n°1.

Les sourires en disent long; il y a du contenu détonnant dans le poster *Adiabatic invariants for biological rhythmic movements in altered gravity.*

Références

- [1] Dierick, F., Nivard, A.-L., White, O., & Buisseret, F. (2017). Fractal analyses reveal independent complexity and predictability of gait. *PLoS ONE* 12(11): e0188711 [arXiv:1703.09487].
- [2] Dierick, F., Bouché, A.-F., Scohier, M., Guille, C., & Buisseret, F. (2018). Unstable Footwear as a Speed-Dependent Noise-Based Training Gear to Exercise Inverted Pendulum Motion During Walking. *Journal of Sport Sciences*, 1-9. DOI: 10.1080/02640414.2018.1474726 [arXiv:1702.04944].
- [3] Dierick, F., Galtsova, E., Lauer, C., Buisseret, F., Bouché A.-F., & Martin, L. (2018). Clinical and MRI changes of puborectalis and iliococcygeus after a short period of intensive pelvic floor muscles training with or without instrumentation. A randomized study. *European Journal of Applied Physiology*, 118(8), 1661-1671. <https://www.biorxiv.org/content/early/2018/01/16/248823>.
- [4] Buisseret, F. (2018). Compte rendu de Harry M. Collins : « Gravity's Kiss : The Detection of Gravitational Waves ». *Revue des Questions Scientifiques* 189, 210-212.
- [5] Buisseret, F. (2018). Compte rendu de Nicolas Beck : « En finir avec les idées reçues sur la vulgarisation scientifique ». *Revue des Questions Scientifiques* 189, 218.
- [6] Semay, Cl. & Buisseret, F. (2017), Bound cyclic systems with the envelope theory. *Few-Body Syst* 58, 151 [arXiv:1702.07567].

* * *

M. Nicolas Draye, maitre-assistant à la Helha depuis près de quinze ans, veille continuellement à apporter ses compétences tant dans la formation dispensée auprès des étudiants que dans de nombreux projets menés au sein de l'institution.

Outre ses diplômes universitaires de licencié en éducation physique, d'ergonome et d'agréé de l'enseignement (AESS – CAPAES), il figure parmi les vingt-six belges détenteurs du titre d'ergonome européen. En 2017, il a d'ailleurs été reconnu, pour la deuxième fois, comme ergonome européen, et ce pour une période de 5 ans. Il est membre de la Société internationale d'ergonomie de langue française (Self) et fait également partie du comité national de la Belgian Ergonomic Society (Bes). Dans ce cadre, il a notamment : 1°)

collaboré à la mise en œuvre de la journée nationale de la Bes, en 2018, qui traitait de robotique et des exosquelettes ; 2°) organisé, en décembre 2017, une conférence en ergonomie donnée par Marie Maréchal, ancienne étudiante en kinésithérapie, relative à son travail de fin d'études ; et enfin 3°) orchestré la visite/conférence, en juin 2018, des ergonomes européens (CREE) au sein du nouveau laboratoire Cerisic-FFH et durant laquelle plusieurs chercheurs ont présenté leurs travaux : L. Joczzyk (Helha), F. Buisseret (Helha), L. Meurisse (Ergonova), J.-F. Steffen (Charleroi Airport), F. Dierick (Helha) et P. Flament (Helha).

En 2017, Nicolas Draye, accompagné de Pascal Flament, a participé au Congrès international de la Self à Toulouse (20-22 septembre 2017), intitulé *Le présent et le futur de l'ergonomie : Répondre aux défis actuels et être acteur des évolutions de demain*. En 2018, il a suivi un workshop sur l'éclairage. Dernièrement, avec Pascal Flament, il a participé, à Florence (27-30 août 2018), au Congrès de l'International Ergonomics Association (IEA) qui avait pour thématique *Creativity in Practice*. Il a supervisé la réalisation du poster *Troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs chez les chirurgiens-dentistes* de Simon Daboul (ancien étudiant en kinésithérapie), qui sera présenté au congrès de la Self en octobre 2018. Il s'est inscrit à la formation Propulse, organisée par Synhera, qui devrait lui permettre d'accroître ses compétences dans le domaine de la recherche scientifique.

Soucieux d'être en accord avec le plan stratégique, Nicolas Draye a établi d'étroites collaborations avec différents services externes en prévention (Securix, Attentia, Mensura, Arista-Spmt, Cesi). Ces associations permettent de développer des thématiques de recherche et de mémoires. Dans ce cadre, les étudiants-chercheurs supervisés ont déjà été amenés à collaborer dans différentes entreprises (RTBF, Tec, Magasins Carrefour, asbl Terre, ETAEngnien, Valeo, Croix-Rouge, etc.). Ces dernières années, ces sujets de recherche ont permis de récolter des montants financiers qui ont servi à l'achat de matériel pour le laboratoire FFH-Cerisic.

Ses projets actuels sont les suivants : 1°) évaluation des contraintes physiques lors de l'utilisation des isothermes pour la société Mestdagh ; 2°) lutte contre les troubles musculo-squelettiques (TMS) chez Thales Alenia Space Belgium ; 3°) analyse de la pénibilité du travail répétitif des postes de montage, cartographie des risques et priorisation des postes à risques chez Schneider Electric (S. Delneufcourt) ; 4°) démonstration, lors de la semaine de la santé chez GSK, du matériel de *motion capture* développé et conçu par le Cerisic (F. Fievez et W. Estievenart) ; 5°) partenariat en projet avec la société toulou-

saine Ergonova dans l'apprentissage des réseaux neurones lors de l'utilisation de drones pour le dépistage précoce de TMS. Il souhaiterait enfin réaliser une recherche concernant l'adaptation des postes-écrans en collaboration avec W. Anderson de la société Essilor.

Nicolas Draye a précédemment codirigé, avec Mikaël Scohier, une étude menée sur plus de 130 travailleurs dont l'objectif était d'évaluer l'effet d'un programme d'échauffement quotidien durant 4 semaines sur la condition physique et le bien-être de travailleurs soumis à des mouvements répétitifs au niveau des membres supérieurs et du tronc. Cette étude a abouti, fin 2017, à une publication sur le site de la Federation of European Ergonomics Societies [1].

Toujours en ergonomie, Nicolas Draye a supervisé une étude préliminaire atypique destinée à améliorer le quotidien des musiciens professionnels de l'Orchestre Royal de Chambre de Wallonie qui accompagne les demi-finales du concours musical international Reine Élisabeth de Belgique. Cette étude a suscité la curiosité de nombreux médias (RTBF, *Le Soir*, *L'écho*, *La Province*, etc.) lors du Concours Reine Élisabeth 2017⁵.

Signalons pour terminer que sa participation aux derniers congrès a fait émerger le projet d'une formation continue ayant pour thématique la méthode OCRA et qui devrait être coorganisée par la Helha, la Bes, et la société Ergorythme.

Référence

- [1] Draye, N. (2017). *Decreasing musculoskeletal disorders of seated workers*. Récupéré le 29 août 2018 de http://ergonomics-ees.eu/sites/default/files/Case_Study%202_EN.pdf

* * *

M. **Pascal Flament**, accompagné de Nicolas Draye, a assisté, d'une part, au Congrès de la SELF-RESACT à Toulouse (20-22 septembre 2017), intitulé *Le présent et le futur de l'ergonomie : Répondre aux défis actuels et être acteur des évolutions de demain* et, d'autre part, au Congrès de l'International Ergonomics Association qui s'est tenu à Florence du 27 au 30 août 2018.

* * *

5. Cf., dans ce numéro, N. Draye, *ORCW-Health : et si nous parlions de la santé des musiciens ?*

M^{me} **Sophie Gigounon**, en collaboration avec Cécile Leroy, a dispensé une formation au sein de l'Association marocaine de soutien et d'aide aux personnes trisomiques (AMSAT) visant, d'une part, à former les participants à une approche bio-psycho-sociale du handicap selon le Processus de Production du Handicap et, d'autre part, à les sensibiliser à l'adaptation d'activité au regard de l'environnement, des exigences de l'activité et des aptitudes de la personne en situation de handicap. Cette formation, délivrée à une vingtaine de participants, s'est déroulée en deux phases, soit les 12-13 octobre 2017 et du 6 au 8 mars 2018.

* * *

M^{me} **Cécile Leroy** a présenté un poster, en partenariat avec le Professeur A. Hajjioui (University Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fez), lors du 12^e Congrès international de médecine physique et de réadaptation organisé par la Société française de médecine physique et de réadaptation (SOFMER) et qui s'est tenu à Paris du 8 au 12 juillet 2018. L'objectif de ce poster, intitulé *Implementation of occupational therapy in Morocco: from the needs analysis to curriculum development*, était de relater la première phase du projet d'implantation de l'ergothérapie au Maroc. En collaboration avec Sophie Gigounon, elle a dispensé une formation au sein de l'Association marocaine de soutien et d'aide aux personnes trisomiques (AMSAT) visant, d'une part, à former les participants à une approche bio-psycho-sociale du handicap selon le Processus de Production du Handicap et, d'autre part, à les sensibiliser à l'adaptation d'activité au regard de l'environnement, des exigences de l'activité et des aptitudes de la personne en situation de handicap. Cette formation, délivrée à une vingtaine de participants, s'est déroulée en deux phases, soit les 12-13 octobre 2017 et du 6 au 8 mars 2018.

* * *

M. **Benjamin Letroye** a intégré, cette année, le laboratoire Forme et Fonctionnement Humain (FFH) du pôle en Sciences de la motricité du Cerisc afin de développer davantage les recherches menées dans le domaine de la course à pied. Il devrait, fin 2018, entamer une thèse de doctorat en collaboration avec l'Université Catholique de Louvain (UCL) dont l'objectif serait d'évaluer l'effet d'une augmentation de la fréquence de pas sur la performance et le risque de blessures spécifiques⁶.

6. Cf., dans ce numéro, B. Letroye & M. Scohier, *Focus sur un projet de thèse en course à pied au laboratoire Forme et Fonctionnement Humain*.

Afin d'élargir ses connaissances scientifiques en course à pied, Benjamin Letroye a suivi une formation spécialisée de la Clinique du Coureur le 25 et 26 novembre 2017 à Bruxelles. Cette formation 1.0 s'intitulait *Les nouveautés dans la prévention des blessures en course à pied*. Il a également assisté à une conférence intitulée *La course à pied use-t-elle vraiment vos genoux ?* organisée par la Clinique du Coureur et qui s'est tenue le 10 septembre 2018 au sein des bâtiments de la Helha à Montignies-sur-Sambre.

Toujours en lien avec sa thèse de doctorat, Benjamin Letroye a présenté ses premières avancées au Dr. Dominique De Jaeger le 31 janvier 2018, ce qui a d'ailleurs marqué le début de la collaboration relative à ce projet avec l'UCL.

Soucieux de représenter le laboratoire FFH, il a assisté à différents exposés de ses collègues chercheurs. Lors d'une rencontre tenue le 21 février 2018 et visant à mieux faire connaître les projets et installations du laboratoire FFH afin de favoriser les interactions entre les différentes cellules catégorielles du Cerisic, les membres du laboratoire FFH ont en effet présenté leurs 3 champs d'expertise (réadaptation, évaluation, et ergonomie; physiologie et contrôle du mouvement; morphologie et anthropométrie), leurs projets et publications scientifiques, ainsi que les financements obtenus et leurs installations. Dans cette même optique, il a participé aux différentes présentations du Centre for Registration of European Ergonomists (CREE), dirigé par Nicolas Draye (Helha), Gaëtan Dusollier (ABC Ergonomic) et Alain Piette (BES). Des colloques et ateliers consacrés à l'ergonomie appliquée et à l'importance croissante des nouvelles technologies dans l'aide au diagnostic des troubles musculo-squelettiques (TMS) ont été proposés aux invités. Cette conférence a eu lieu le 7 juin 2018 à la Helha (Montignies-sur-Sambre).

* * *

M^{me} **Sylvie Mairlot** a participé, comme elle le fait chaque année, au Congrès interassociatif «École de l'abdomen - Méthode L. Guillaume» qui s'est tenu à Beaune les 26 et 27 janvier 2018.

* * *

M. Mikaël Scohier, durant cette année académique, a mené des recherches principalement orientées vers l'ergonomie, l'analyse du geste sportif, les techniques d'entraînement et l'évaluation de matériel sportif avec un intérêt particulier pour la course à pied. Il avait précédemment codirigé une étude menée sur plus de 130 travailleurs dont l'objectif était d'évaluer l'effet d'un

programme d'échauffement quotidien durant 4 semaines sur la condition physique et le bien-être de travailleurs soumis à des mouvements répétitifs au niveau des membres supérieurs et du tronc. Cette étude a abouti, fin 2017, à une publication sur le site de la *Federation of European Ergonomics Societies* [1]. Toujours en ergonomie, il a supervisé une étude préliminaire atypique destinée à améliorer le quotidien des musiciens professionnels de l'Orchestre royal de chambre de Wallonie qui accompagnent les demi-finales du concours musical international Reine Élisabeth de Belgique. Lors du Concours Reine Élisabeth 2017, cette étude a suscité la curiosité de nombreux médias (RTBF, *Le Soir*, *L'écho*, *La Province*, ...). Les résultats devraient être présentés prochainement. Il a également collaboré à la publication d'un article dans le *Journal of Sports Sciences* concernant de précédentes recherches menées sur l'évaluation des modifications biomécaniques observées lors de la marche avec chaussures instables à semelles arrondies [2]. Toujours en lien avec l'activité physique, il a publié le compte rendu d'un ouvrage de Denis Riché intitulé *Épinutrition du sportif... ou comment le contenu de notre assiette module l'expression de nos gènes et nos aptitudes physiques* [3].



Figure n°1.

Cérémonie de remise du diplôme d'Expert en prévention des blessures du coureur lors de la formation de la Clinique du Coureur. À gauche : Mikaël Scohier. À droite : Blaise Dubois, responsable de la formation.

Désireux d'approfondir ses connaissances scientifiques en course à pied, Mikaël Scohier a suivi deux formations continues spécialisées de la Clinique du Coureur : la formation 1.0, intitulée « Nouveautés dans la prévention des bles-

sures en course à pied », du 25 au 26 novembre 2017 à Bruxelles et la formation 2.0, intitulée « Cours Expert », du 7 au 17 juin 2018 à Québec. L'examen final de ces formations *Evidence-Based Practice* lui a permis d'obtenir le titre de Certifié et ensuite d'Expert de la Clinique du Coureur (Figure n°1). Majoritairement délivré aux médecins et kinésithérapeutes, il n'est, à ce jour, que le deuxième professionnel des activités physiques à obtenir ce titre d'Expert.

Ce séjour au Québec lui a permis de rencontrer d'éminents spécialistes de la course à pied avec lesquels des liens ont été tissés et dont l'expertise pourrait s'avérer utile dans le cadre d'un projet sur la course à pied qu'il a initié en septembre 2017. L'objectif de ce projet est d'évaluer, à travers plusieurs études, l'effet d'une augmentation de la fréquence de pas sur la performance et le risque de blessures spécifiques. Pour mener à bien ces études, une thèse de doctorat devrait démarrer fin 2018, en collaboration avec l'Université catholique de Louvain⁷.

C'est pour cette même Université qu'il a accepté de dispenser, à titre exceptionnel et pour cause d'année sabbatique du professeur titulaire, le cours de *Fondements en ergonomie* aux étudiants en kinésithérapie. Son expertise l'a également amené à encadrer un mémoire réalisé par un étudiant en kinésithérapie de l'Université catholique de Louvain sur l'entraînement du jeune triathlète [4].

Soucieux de vulgariser ses connaissances acquises dans le domaine de la course à pied, Mikaël Scohier a répondu favorablement à une demande d'interview pour le site Daily Science [5]. Cet entretien avait pour but de peser le pour et le contre des chaussures minimalistes, définies comme des chaussures souples et légères fournissant une interférence minimale avec le mouvement naturel du pied. Il a ensuite développé un cycle de deux conférences, « Courir mieux » et « Courir réfléchi », exposées au Centre Vitalité à Binche, respectivement les 23 février et 16 mars 2018. Il a enfin participé à l'émission radio *Les Éclaireurs* de la RTBF-*La 1^{re}* le 19 mai 2018 intitulée « Châteaux de sable, mammifères marins et course à pied » et présentée par Fabienne Vande Meerssche [6].

Références

- [1] Draye, N. (2017). *Decreasing musculo-skeletal disorders of seated workers*. Récupéré le 29 août 2018 de http://ergonomics-fees.eu/sites/default/files/Case_Study%202_EN.pdf

7. Cf., dans ce volume, B. Letroye & M. Scohier, *Focus sur un projet de thèse en course à pied au laboratoire Forme et Fonctionnement Humain*.

- [2] Dierick, F., Bouché, A.-F., Scohier, M., Guille, C., & Buisseret, F. (2018). Unstable footwear as a speed-dependent noise-based training gear to exercise inverted pendulum motion during walking. *Journal of Sports Sciences*. doi: 10.1080/02640414.2018.1474726
- [3] Scohier, M. (2018). Compte rendu de D. Riché : « Épinutrition du sportif ». *Revue des Questions Scientifiques*, 189(1-2), 226-228.
- [4] Pirenne, R. (2018). *Analyse des facteurs de risques de l'entraînement associés aux blessures chez le jeune triathlète* / mémoire; promoteur : M. Scohier. Louvain-la-Neuve : Université catholique de Louvain ; Faculté des sciences de la motricité, 2018.
- [5] Stassart, C. (2017). *Minimaliste ou traditionnelle : quelle est la meilleure façon de courir ?* Récupéré le 29 août 2018 de <http://dailyscience.be/23/08/2017/minimaliste-ou-traditionnelle-quelle-est-la-meilleure-facon-de-courir%E2%80%89/>
- [6] Bordet, C. (2018). *Les Éclaireurs : Châteaux de sable, Mammifères marins et Course à pied*. Récupéré le 29 août 2018 de https://www.rtbfb.be/lapremiere/article/detail_les-eclaireurs-chateaux-de-sable-mammiferes-marins-et-course-a-pied-rediffusion?id=9979140

* * *

M. Jean-François Stoffel a été nommé, d'une part, membre associé de l'Institut ESPHIN (ESpace PHilosophique de Namur) rattaché à l'Université de Namur et, d'autre part, rédacteur en chef de la *Revue des Questions Scientifiques* en lieu et place du Professeur Dominique Lambert (Université de Namur), démissionnaire (assemblée générale du 11 juin 2018).

Dans le cadre du premier centenaire de la mort du savant français Pierre Duhem (1861-1916), il a édité, sous le titre *Pierre Duhem, cent ans plus tard (1916-2016)*, les actes de la journée d'étude qu'il avait organisée, avec Souad Ben Ali (Faculté des lettres et des sciences humaines de Kairouan), le 10 mars 2016 à la Faculté des sciences humaines et sociales de Tunis [1]. Au sein de ce volume international (Belgique, Brésil, France, Italie et Tunisie) qui comporte, outre les communications des différents intervenants (Souad Ben Ali, Stefano Bordoni, Mirella Fortino, Jean Seidengart et Jean-François Stoffel) non seulement deux contributions supplémentaires (Fábio Rodrigo Leite et Lucas Roumengous), mais encore un texte inédit en langue française de Pierre Duhem et deux articles destinés à en accompagner la lecture, il a assumé, outre l'introduction générale [2], la contribution intitulée *Pierre Duhem et la revendication d'une tradition phénoménaliste : à propos de son « Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée »* [3] ; l'édition, avec Souad Ben Ali, du manuscrit

inédit de l'*Histoire de la physique* de Duhem [4] ; et enfin l'un des deux articles qui accompagne cette édition, à savoir *L'« Histoire de la physique » de Pierre Duhem : contexte d'une publication singulière et historique de l'usage du terme « révolution »* [5]. Toujours à l'occasion du centenaire de la mort du savant bordelais, il a participé au volume collectif international (Belgique, France, Italie, Pologne) intitulé *Pierre Duhem : verità, ragione e metodo (1916-2016)* et édité par Mirella Fortino (Liceo scientifico statale « E. Fermi » di Cosenza) par un article examinant l'influence exercée par Paul Mansion (1844-1919), mathématicien belge et secrétaire général de la Société scientifique de Bruxelles, sur le savant honoré, comme en témoigne le titre de son étude, à savoir : *L'interprétation de l'« affaire Galilée » élaborée par Paul Mansion a-t-elle influencé Pierre Duhem ?* [6]. Dans le cadre, cette fois, de la commémoration du cinquantième anniversaire de la mort de l'historien français des pensées scientifique, philosophique et religieuse Alexandre Koyré (1892-1964), il a contribué à un ouvrage collectif d'envergure mondiale (Australie, Belgique, Brésil, Canada, France, Israël, Italie, Liban, Pays-Bas, Russie et U.S.A.) par un article intitulé *Alexandre Koyré and the traditional interpretation of the anthropological consequences of the Copernican Revolution* [7]. Celui-ci a fait l'objet d'une première recension [8]. Conformément, cette fois, à ses recherches sur l'histoire de la cosmologie, il a également publié un article de 100 pages retraçant, sur six siècles, l'histoire d'une analogie rendue célèbre par Nicole Oresme (c. 1323 - 1382) : « *Comme la chair rôtie à la broche...* » : *heurs et malheurs d'un célèbre argument de convenance en faveur du mouvement de rotation diurne de la Terre et posant la question de la finalité du monde (XIV^e-XIX^e siècles)* [9]. Il a fait paraître six comptes rendus relatifs à des ouvrages traitant de l'histoire de la cosmologie [10-15] et quatre autres comptes rendus consacrés à des ouvrages examinant, de diverses manières, les rapports entre discours scientifiques et discours religieux [16-19].

Le 24 avril 2018, Jean-François Stoffel a assuré le mot de clôture de la première journée d'étude en ergothérapie organisée, à Montignies-sur-Sambre, par la Haute école Louvain-en-Hainaut. Dans le cadre du séminaire du Centre de recherche en histoire des sciences de l'Université catholique de Louvain consacré, cette année, au thème « Religion, politique et science », il a présenté, le 27 avril 2018, une communication intitulée : « *Mais qu'avez-vous fait de l'Enfer et du Paradis ?* » : *pour un tout autre point de vue sur l'« affaire Galilée »*. Durant le second semestre de l'année académique 2017-2018, il a assuré, comme chargé de cours à la Faculté de théologie de la Compagnie de Jésus à Bruxelles, le cours d'*Histoire de la philosophie des temps modernes* (30 h.) et celui d'*Histoire de la philosophie de l'époque contemporaine* (10 h.).

Au niveau des projets entamés, il convient d'en mentionner trois. En tant que spécialiste du savant bordelais et en tant que rédacteur en chef de la *Revue des Questions Scientifiques*, Jean-François Stoffel s'est associé à Mirella Fortino pour éditer avec elle, au sein d'un volume bilingue (italien/français) à paraître dans la collection « Duhemiana », les célèbres articles publiés entre 1892 et 1894 par Pierre Duhem dans ladite *Revue* et qui sont à la source de son maître-ouvrage *La théorie physique : son objet, sa structure* (1906). Toujours en raison de sa connaissance de l'histoire de ladite *Revue* et, plus généralement, de celle de la Société scientifique de Bruxelles dont elle est l'organe, il seconde le professeur Hervé Le Ferrand (Université de Bourgogne) dans l'organisation d'un colloque international destiné à commémorer, en 2019, le centième anniversaire de la mort de Paul Mansion. Enfin, parce qu'en tant qu'organisateur, avec le professeur Patricia Radelet-de Grave (Université catholique de Louvain), du colloque consacré en 1994 à Georges Lemaître [20] et en tant qu'éditeur du mémoire que celui-ci consacra à *La physique d'Einstein* [21], il a particulièrement contribué à attirer l'attention du monde savant sur le désormais célèbre cosmologiste belge, Jean-François Stoffel collabore avec le professeur Jan Govaerts (Université catholique de Louvain) en vue de la réédition de ce mémoire de Lemaître au sein d'un volume bilingue (anglais/français) à paraître chez Springer.

Références

- [1] Stoffel, J.-F. [édit.], & Ben Ali, S. [collab.] (2017). *Pierre Duhem, cent ans plus tard (1916-2016) : actes de la journée d'étude internationale tenue à Tunis le 10 mars 2016, suivis de l'édition française de l'« Histoire de la physique » (1911) de Pierre Duhem*. Tunis : Université de Tunis.
- [2] Stoffel, J.-F. (2017). Introduction. Dans Stoffel, J.-F. (édit.), & Ben Ali, S. (collab.). *Pierre Duhem, cent ans plus tard (1916-2016)* [cf. n°1] (pp. 7-13.). Tunis : Université de Tunis.
- [3] Stoffel, J.-F. (2017). Pierre Duhem et la revendication d'une tradition phénoménaliste : à propos de son « Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée ». Dans Stoffel, J.-F. (édit.), & Ben Ali, S. (collab.). *Pierre Duhem, cent ans plus tard (1916-2016)* [cf. n°1] (pp. 221-268). Tunis : Université de Tunis.
- [4] Duhem, P. (2017), Histoire de la physique / texte édité par Souad Ben Ali et Jean-François Stoffel. Dans Stoffel, J.-F. (édit.), & Ben Ali, S. (collab.). *Pierre Duhem, cent ans plus tard (1916-2016)* [cf. n°1] (pp. 311-406). Tunis : Université de Tunis.
- [5] Stoffel, J.-F. (2017). L'« Histoire de la physique » de Pierre Duhem : contexte d'une publication singulière et historique de l'usage du terme

- « révolution ». Dans Stoffel, J.-F. (édit.), & Ben Ali, S. (collab.). *Pierre Duhem, cent ans plus tard (1916-2016)* [cf. n°1] (pp. 271-300). Tunis : Université de Tunis.
- [6] Stoffel, J.-F. (2017). L'interprétation de l'« affaire Galilée » élaborée par Paul Mansion a-t-elle influencé Pierre Duhem ? Dans Fortino, M. (a cura di). *Pierre Duhem : verità, ragione e metodo (1916-2016)* (pp. 153-184). Roma : Aracne editrice.
- [7] Stoffel, J.-F. (2018). Alexandre Koyré and the traditional interpretation of the anthropological consequences of the Copernican Revolution. Dans Pisano, R., Agassi, J., Drozdova, D. (editors). *Hypotheses and Perspectives in the History and Philosophy of Science : Homage to Alexandre Koyré 1892-1964* (pp. 421-452). Springer.
- [8] Williams, A. (2018), *Phenomenological Reviews*. Récupéré de <http://reviews.ophen.org/2018/07/30/hypotheses-and-perspectives-in-the-history-and-philosophy-of-science-review/?lang=fr>
- [9] Stoffel, J.-F. (2018). « Comme la chair rôtie à la broche... » : heurs et malheurs d'un célèbre argument de convenance en faveur du mouvement de rotation diurne de la Terre et posant la question de la finalité du monde (XIV^e-XIX^e siècles). *Revue des questions scientifiques*, 189(1-2), 103-208.
- [10] Stoffel, J.-F. (2017). Compte rendu de Maurice A. Finocchiaro : « The Routledge guidebook to Galileo's Dialogue ». *Revue d'histoire ecclésiastique*, 112(3-4), 1012-1013.
- [11] Stoffel, J.-F. (2017). Compte rendu de David Marshall Miller : « Representing space in the scientific revolution ». *Revue philosophique de Louvain*, 115(3), 539-541.
- [12] Stoffel, J.-F. (2017). Compte rendu de Christopher M. Graney : « Setting aside all authority : Giovanni Battista Riccioli and the science against Copernicus in the age of Galileo ». *Revue d'histoire ecclésiastique*, 112(3-4), 943-946.
- [13] Stoffel, J.-F. (2017). Compte rendu de François de La Mothe Le Vayer : « Dialogues faits à l'imitation des Anciens ». *Revue philosophique de Louvain*, 115(3), 531.
- [14] Stoffel, J.-F. (2017). Compte rendu de Jeremy Brown : « New heavens and a new earth : the Jewish reception of Copernican thought ». *Revue d'histoire ecclésiastique*, 112(3-4), 917-922.
- [15] Stoffel, J.-F. (2018). Compte rendu de Alexis Drahos : « L'astronomie dans l'art de la Renaissance à nos jours ». *Revue des questions scientifiques*, 189(1-2), 211-212.
- [16] Stoffel, J.-F. (2017). Compte rendu de Jean-Michel Maldamé : « L'atome, le singe et le cannibale : enquête théologique sur les origines » et « Création et créationnisme ». *Nouvelle revue théologique*, 139(3), 518-519.

- [17] Stoffel, J.-F. (2017). Compte rendu de Pascal Genin : « Le choc des cosmologies : 2500 ans d'histoire, perspectives théologiques ». *Nouvelle revue théologique*, 139(4), 690-691.
- [18] Stoffel, J.-F. (2017). Compte rendu de Jacques Arnould : « Sous le voile du cosmos : quand les scientifiques parlent de Dieu ». *Nouvelle revue théologique*, 139(3), 514.
- [19] Stoffel, J.-F. (2018). Compte rendu de Jacques Arnould : « Turbulences dans l'univers : Dieu, les extraterrestres et nous ». *Revue des questions scientifiques*, 189(1-2), 221-223.
- [20] Stoffel, J.-F. (éditeur) (1996). *Mgr Georges Lemaître, savant et croyant : actes du colloque commémoratif du centième anniversaire de sa naissance (Louvain-la-Neuve, le 4 novembre 1994) [suivi de] « La physique d'Einstein », texte inédit de Georges Lemaître*. Louvain-la-Neuve : Centre interfacultaire d'étude en histoire des sciences.
- [21] Lemaître, G. (1996). « La physique d'Einstein », texte inédit de Georges Lemaître (édité par J.-F. Stoffel). Dans Stoffel, J.-F. (éditeur). *Mgr Georges Lemaître, savant et croyant* [cf. n°20] (pp. 223-360). Louvain-la-Neuve : Centre interfacultaire d'étude en histoire des sciences.

* * *

M^{me} **Gwendoline Terrana** a, durant cette année académique, mené une recherche d'informations quant aux enjeux actuels et futurs de l'enseignement et de la pratique clinique de l'EBP (*Evidence-Based Practice*) chez les ergothérapeutes. Cette étude fera l'objet, début 2019, d'une publication dans le *Recueil annuel belge francophone d'ergothérapie* édité par l'Union Professionnelle des Ergothérapeutes (RAE). Avec Jean-Pierre Yernaux, elle a présenté, le 15 mars 2018, une communication intitulée *Du corps à corps à l'espace corps vers l'espace d'occupation : qui suis-je ? Rencontre entre une ergothérapeute et un psychomotricien dans le cadre d'un dispositif pédagogique* lors du colloque *Psychomotricité, psychomotricien, rencontre identitaire en pluridisciplinarité* organisé par le CESA et la Helha.

Désireuse d'approfondir ses connaissances scientifiques liées à son expérience professionnelle en santé mentale, Gwendoline Terrana a participé au dixième congrès de Rehab' intitulé *Réb@b' : on positive !* qui s'est tenu à l'Université Lyon 3 (1-2 juin 2018). En effet, la modification du paysage de la psychiatrie belge suite à la réforme des soins de santé mentale (Réforme 107) invite les ergothérapeutes à repenser leur pratique en mettant en œuvre des outils de soins spécifiques pour le rétablissement. S'il existe des données scientifiques relatives à l'efficacité de ces stratégies, peu de personnes souffrant d'un

trouble psychique bénéficient actuellement de ces soins de réhabilitation. Dans le cadre d'une démarche visant à promouvoir l'identité professionnelle des ergothérapeutes, elle a été contactée par le Centre Neuropsychiatrique de Dave Saint-Martin (Namur) où un projet d'intervision d'équipe a été mené auprès des ergothérapeutes.

* * *

M^{me} **Florence Terrier** a publié un article sur la gestion mentale dans un ouvrage collectif [1]. Lors du 9th ICEVI European Conference intitulée *Empowered by dialogue* qui s'est tenue à Bruges le 5 juillet 2017, elle a présenté la communication suivante : *Mental management : contribution to improving the quality of life in support of occupational therapy*. Lectrice et correctrice pour le *Recueil Annuel belge francophone d'Ergothérapie*, elle a également assisté au *Symposium sur les troubles visuels chez l'enfant* (Œuvre Fédérale les Amis des Aveugles et Malvoyants et UMons, Mons, 14 octobre 2017) et suivi la *Formation en gestion mentale* (If Belgique, avril-mai 2018).

Référence

- [1] Terrier, F. (2018). La gestion mentale : contribution à l'amélioration de la qualité de vie dans l'accompagnement en ergothérapie. Dans *Recueil Annuel belge francophone d'Ergothérapie 2018* (pp. 173-191). Bruxelles : Union Professionnelle des Ergothérapeutes.

* * *

M. **Serge Theys** a donné, le 10 mars 2018, une conférence sur le *Rôle de la respiration dans le retour veineux des membres inférieurs* lors du congrès *Actualités en kinésithérapie : veines et lymphatiques* organisé par l'Institut national de la kinésithérapie et tenu à l'IFMK de Grenoble. Il a publié divers articles dans son domaine de prédilection [1-3] et rédigé un rapport d'expertise [4].

Références

- [1] Ferrandez, J.-C., Ganchou, P.-H., Theys, S. (2017). Drainage manuel : une technique fondée sur des faits. *EMC Kinésithérapie-Médecine Physique-Réadaptation*, 14(2), 1-9 [article 26-132-A-30]. Doi : 10.1016/S1283-0887(17)65831-6
- [2] Ferrandez, J.-C., Ganchou, P.-H., Theys, S. (2018). Validations du traitement des lymphœdèmes. *Kinésithérapie Scientifique* (600), 29-34.

- [3] Ferrandez, J.-C., Ganchou, P.-H., Theys, S. (2018). Variation des pressions sous bandages : modélisation sur cylindre. *Kinésithérapie, La Revue* 18(199), 12-19.
- [4] Theys, S. (2018). *Limb oedema from physiotherapy to patient*. Work document beMedTech, 59 p.

Chronique des relations internationales pour l'année académique 2017-2018¹

Responsable : Sylvie Mairlot

1. Le laboratoire Forme & fonctionnement humain (FFH)

1.1. Collaboration avec l'Université de Bourgogne

Une collaboration a été établie avec le Prof. Olivier White (Université de Bourgogne & University of East Anglia) autour de plusieurs projets de recherche.

Le premier est le développement d'outils mathématique (analyse fractale) dans un but de quantification de la structure à long terme de la marche humaine, normale et pathologique. Cette collaboration a déjà abouti à une publication² et à un poster³. Celui-ci devrait donner lieu à deux articles actuellement en préparation, dont l'un implique une ancienne étudiante de la Helha, à savoir Charlotte Vandevoorde. Les résultats de cette collaboration ont été diffusés dans la communication suivante d'O. White : *Is gravity represented in the brain ?* (Warsaw International Medical Congress, Invited Keynote Lecture).

-
1. La chronique des relations internationales et celle du personnel se voulant complémentaires, nous ne reprenons pas ici, sauf cas exceptionnel, les informations déjà données dans l'autre chronique.
 2. Dierick, F., Nivard, A.-L., White, O., & Buisseret, F. (2017). Fractal analyses reveal independent complexity and predictability of gait. *PLoS ONE* 12(11): e0188711 [arXiv:1703.09487].
 3. Cf., dans ce numéro, *Chronique du personnel*, Fabien Buisseret.

Le deuxième concerne l'étude d'un nouveau type d'invariants, au sens mécanique, caractérisant le mouvement rythmique humain. Un poster intitulé *Adiabatic invariants for biological rhythmic movements in altered gravity* a déjà été réalisé et présenté à deux reprises⁴. Olivier White a présenté oralement ces mêmes recherches lors d'une conférence à Rome (<https://www.hsantalucia.it/eventi/brain-gravity-and-fractals>).

Enfin, le troisième projet de recherche a conduit à la création et à la présentation d'un autre poster à la conférence Fens2018 (Berlin, 7-11 juillet 2018) : White, O., Abdeslam, S., Dierick, F., Boulanger, N., & Buisseret, F., *Arm movements in altered gravity violate the two-thirds power law: insights from fractal analyses*.

1.2. Collaboration avec NATO, Science and Technology

Depuis l'année académique 2017-2018, une collaboration est en cours avec Adèle Mae Luta (NATO Science and Technology), axée sur l'évaluation, par des outils d'analyse non linéaire, de l'impact d'une tâche cognitive sur la marche à long terme. Les résultats obtenus ont déjà été présentés dans le mémoire de Mathieu Renson, un ancien étudiant kinésithérapeute; un article est en cours de rédaction. À notre invitation, M^{me} Luta est venue exposer ses thématiques de recherche lors de l'après-midi scientifique du pôle électricité/électronique du Cerisic intitulé *Humans & Machines...& Engineers in between* (26/10/2017).



Exposé de Madame Adèle Mae Luta.

4. Cf., dans ce numéro, *Chronique du personnel*, Fabien Buisseret.

1.3. Collaboration avec Jean-François Esculier (Canada)

Le 10 septembre 2018, Jean-François Esculier (Université d'Ottawa et membre fondateur de la Clinique du Coureur), est venu donner, au sein de la Helha, une conférence intitulée *La course à pied use-t-elle vraiment les genoux ?* Explorant la littérature scientifique qui ne supporte pas cette idée, cette conférence permettait de comprendre comment les cartilages répondent au stress de la course. Elle s'est poursuivie par une présentation du laboratoire Forme et Fonctionnement Humain dans une optique de collaboration pour de futures recherches avec, notamment, Matthieu Buelens (préparateur physique), Ismaël Djebani (recordman de Belgique du 1500 m), Florent Allier (kinésithérapeute, La Clinique du Coureur, France) et Jean-François Esculier (Physiothérapeute, PhD, La Clinique du Coureur, Canada).

1.4. Contacts nationaux et internationaux

Durant toute l'année académique 2017-2018, des contacts ont été pris avec les institutions belges et françaises suivantes : U Antwerpen, KU Leuven, U Mons, Henallux, Université de Lille, Université Picardie Jules Verne (Amiens), Université de Valenciennes, Université de Reims. Le but de ces rencontres est la création d'un partenariat dans le domaine de l'*e-health* et, plus particulièrement, des troubles neuro-musculo-squelettiques. Cette collaboration implique des membres des pôles électricité-électronique et sciences de la motricité du Cerisic. La rédaction d'un projet Interreg FWVI commun est actuellement en cours. Le projet a été accepté.

2. Section d'ergothérapie

2.1. Formations délivrées au Maroc

2.1.1. Rabat (9-11 octobre 2017 & 19-23 février 2018)

Dans le cadre du projet auquel elle a participé de mars 2016 à mars 2017 et visant l'implantation de l'ergothérapie au Maroc, Cécile Leroy a eu l'occasion de retourner plusieurs fois, durant la présente année académique, à Rabat pour assurer la continuité de ce projet.

Au premier quadrimestre, elle a pu rencontrer la vingtaine d'encadrants de stage des tout premiers étudiants en ergothérapie de Rabat. Comme il n'y a pas

d'ergothérapeute au Maroc, ces encadrants sont de professions variées : kinésithérapeutes, psychomotriciens, infirmiers en santé mentale ou gestionnaires en santé. L'objectif de la formation était de les former, en trois jours, aux fondements de la profession, et ce à travers les modèles conceptuels de cette discipline. L'approche du handicap au Maroc étant encore très marquée par le modèle médical, l'approche systémique propre à l'ergothérapie a bouleversé leur pensée. Au terme de cette formation et des deux autres assurées par la cheffe de projet et consacrées à la pédagogie et aux documents de stage, les encadrants étaient prêts à recevoir des étudiants en ergothérapie.

Au deuxième quadrimestre, Cécile Leroy a rencontré la première promotion d'étudiants en ergothérapie du Maroc. Elle a passé 5 jours avec eux pour leur faire découvrir les fondements de l'ergothérapie : historique, concepts de base, processus ergothérapique et introduction aux modèles conceptuels.

2.1.2. Rabat (12-13 octobre 2017 & 6-8 mars 2018)

Sophie Gigounon et Cécile Leroy ont dispensé une formation au sein de l'Association marocaine de soutien et d'aide aux personnes trisomiques (AM-SAT) qui est une association pionnière du point de vue de l'accompagnement des enfants porteurs de handicaps vers le chemin de l'inclusion.

Dans le cadre d'un projet financé par la fondation Drosos, l'AMSAT souhaite en effet partager son expérience et devenir le leader en accessibilité des activités de loisirs pour les jeunes en situation de handicap. Le projet a été pensé pour renforcer les liens entre les associations s'occupant de jeunes porteurs de handicap et les associations de loisirs (sportifs et artistiques essentiellement). Ces deux types d'associations se trouvent confrontées au manque de professionnels formés au handicap et aux activités au sens large.

S'inscrivant dans cette dynamique, l'objectif de la mission était, d'une part, de former les participants à une approche biopsychosociale du handicap selon le Processus de Production du Handicap et, d'autre part, de les sensibiliser à l'adaptation d'activité au regard de l'environnement, des exigences de l'activité et des aptitudes de la personne en situation de handicap. Cette formation de 5 jours délivrée à une vingtaine de participants s'est effectuée en deux phases : les 12-13 octobre 2017 et du 6 au 8 mars 2018.

La première phase comprenait des éléments principalement théoriques des concepts d'activité, de personne et d'environnement en tenant compte au maximum des besoins des participants et de leur contexte de travail. La seconde phase leur a permis d'expérimenter des outils pratiques afin de favoriser

la transposition des acquis dans leur pratique professionnelle et d'amorcer une réflexion individualisée concernant des adaptations possibles dans un principe d'inclusion.

2.2. Échange avec l'école d'ergothérapie de Rennes

En février 2018, les étudiants de Bloc3 de la section d'ergothérapie se sont rendus à Rennes durant trois jours. À travers la mise en place de tables rondes sur des thématiques en lien avec les fondements de la profession, l'objectif était de leur permettre de découvrir le programme de formation de l'IFPEK et la manière dont la profession est appliquée dans un autre pays, mais également d'échanger sur leurs enseignements et leurs pratiques et de leur permettre d'expérimenter la création d'un réseau professionnel et l'organisation de rencontres internationales.

Du point de vue des enseignants, cette rencontre a permis d'échanger, à un niveau international, sur les avancées scientifiques et sur la littérature en ergothérapie.

3. Section de kinésithérapie

3.1. Visite de la Haute École de Santé du Vaux à Lausanne (3-4 mai 2018)

Aurore Strimel, Stéphane Otto et Jean Roeseler ont visité le département de kinésithérapie de la Haute École de Santé du Vaux (HESAV) afin de découvrir des dispositifs pédagogiques innovants permettant de mieux former les étudiants en kinésithérapie respiratoire. Lors de cette visite, ils ont pu assister à une mise en situation des étudiants grâce à un mannequin de simulation en compagnie de Jean-Bernard Michotte (kinésithérapeute spécialisé en kiné respiratoire, enseignant à la HESAV, et intervenant dans les cours du kiné respi de l'UCL) et à une présentation du programme de patients simulé effectuée par Madame Corinne Gaudin (kinésithérapeute et responsable du programme de simulation de patient pour la section paramédicale de la HESAV).

4. Internationalisations des étudiants de la Helha

4.1. Stages de kinésithérapie

Via l'association Taxibrousse, deux étudiantes, en l'occurrence Véronique Legrand (29 septembre - 31 octobre 2017) et Alem Clarisse (5 février - 2 mars 2018), ont pu effectuer leur stage à Dakar (Sénégal). Celui-ci leur a notamment permis de découvrir les différences de prise en charge et de traitement kinésithérapeutique entre la Belgique et le Sénégal; d'apprendre à prendre en charge un patient Sénégalais, et d'observer la place des autres professionnels de la santé (infirmiers, médecins, sage-femme...) dans la société africaine. Neuf étudiants ont réalisé divers stages en France, certains étant liés à leur mémoire.

4.2. Stages d'ergothérapie

Treize étudiant(e)s en ergothérapie ont fait leur stage en France et une en Allemagne.

Focus sur un projet de thèse en course à pied au laboratoire Forme et Fonctionnement Humain

BENJAMIN LETROYE

MIKAËL SCOHIER

*Laboratoire Forme et Fonctionnement Humain
Pôle de recherche en Sciences de la motricité du Cerisis
Haute école Louvain-en-Hainaut
Montignies-sur-Sambre*

letroyeb@helha.be

scohierm@helha.be

RÉSUMÉ. – À ce jour, de nombreuses études ont analysé les différents aspects de la biomécanique de course et leurs effets sur le risque de blessures et l'économie de course. Malgré quelques divergences retrouvées au sein de la littérature scientifique, la tendance actuelle nous incite à croire qu'une augmentation de la fréquence de pas est une stratégie intéressante pour minimiser le risque de blessure et augmenter la performance des coureurs. Pourtant, l'étude des effets d'un entraînement réalisé à une fréquence de pas plus élevée que celle adoptée spontanément n'a pas encore été approfondie et les données actuelles ne nous permettent pas de connaître la pertinence d'un tel entraînement. C'est pourquoi l'objectif de notre projet de thèse est de proposer un entraînement spécifique destiné à augmenter la fréquence de pas afin d'observer l'évolution des paramètres physiologiques et biomécaniques de la course à la suite de cet entraînement.

ABSTRACT. – Numerous studies have analyzed running biomechanics and its effects on running-related injuries and running economy. Despite some discrepancies found in the scientific literature, current knowledge seems to show that increasing the running step frequency could be a good strategy to minimize the risk of injury and increase the performance of runners. Unfortunately, the effects of training at a step frequency higher than the spontaneous one have not been investigated yet and so, there are still unknowns. This is why the objective of our present project is to propose a specific training intended to increase the running step frequency and to observe the possible modifications of the running physiological and biomechanical parameters as a result of this training.

MOTS CLÉS. – Course à pied — Cadence — Économie de course — Blessures — Entraînement

Plan de l'article

1. Introduction
2. Contexte de l'étude
3. Description du projet
 - 3.1. Protocoles d'entraînement
 - 3.2. Séances d'évaluation

1. Introduction

La course à pied est une activité physique facile à pratiquer, peu onéreuse et dont les bienfaits sur la santé sont nombreux : diminution du risque de maladies cardiaques (Cheung *et al.*, 2017 ; Chomistek *et al.*, 2016 ; Ghorbani *et al.*, 2014 ; Kubota *et al.*, 2017 ; Lee *et al.*, 2014 ; Petrovic-Oggiano *et al.*, 2010), augmentation de la qualité du sommeil (Hartescu *et al.*, 2015 ; Wunsch *et al.*, 2017), diminution du risque de cancers (Moore *et al.*, 2016), diminution du risque de diabète (Williams, 2014), voire même diminution des maux de dos (Chatzitheodorou *et al.*, 2007 ; Garreta-Catala *et al.*, 2015), etc. L'impact positif sur les différents aspects de la santé a certainement contribué à faire de ce sport un des plus populaires dans le monde entier puisque le nombre d'adeptes ne cesse d'augmenter au fil des années (Hulteen *et al.*, 2017 ; van Dyck *et al.*, 2017). La pratique de la course à pied n'est toutefois pas sans risque et les blessures musculo-squelettiques sont fréquentes chez le coureur à pied (van Gent *et al.*, 2007). Il est important de détecter les facteurs de risques de ces blessures et d'adopter une technique de course si possible plus sécurisante tout en maintenant un niveau optimal de performance pour ceux qui le souhaitent. La recherche scientifique contribue à nous éclairer à ce propos et les études sur la course à pied sont nombreuses. Depuis quelques années, le laboratoire Forme et Fonctionnement Humain (FFH) de la Haute école Louvain-en-Hainaut (HELHa) participe à l'actualisation de nos connaissances dans ce domaine via la réalisation de différents travaux de recherche : analyse physiologique et biomécanique de la course à pied avec chaussures minimalistes (Baruffi, 2012 ; Belkacem, 2013 ; Huyghe, 2012 ; Kerbaul, 2016), influence des paramètres de l'entraînement et de la gestion de course sur la performance (Dhenin, 2018) et enfin prévalence et incidence des blessures dans une population de coureurs récréatifs (Baccarin, 2014).

Aujourd'hui, l'objectif du laboratoire FFH est de développer encore davantage les recherches dans le domaine de la course à pied. C'est pourquoi la HELHa a engagé Benjamin Letroye, depuis la rentrée académique 2017-2018, en lui octroyant un mandat de maitre-assistant / chercheur. Diplômé en 2014

d'un Master en sciences de la motricité (éducation physique) obtenu à l'Université libre de Bruxelles avec grande distinction, il a précédemment travaillé dans le domaine du fitness pendant plusieurs années. Aujourd'hui, il dispense à la HELHa des activités d'apprentissage dans les sections de kinésithérapie et d'ergothérapie et a intégré le laboratoire FFH du pôle en Sciences de la motricité du Cerisic. Il devrait, fin 2018, entamer une thèse de doctorat réalisée en collaboration avec l'Université catholique de Louvain dont l'objectif serait d'évaluer l'effet d'une augmentation de la fréquence de pas, appelée plus communément cadence, sur la performance et le risque de blessures spécifiques.

2. Contexte de l'étude

Comme rappelé dans l'introduction, la course à pied est une activité populaire : c'est environ 8,5 millions de pratiquants qui ont été recensés en France en 2013 lors d'une enquête menée conjointement par la Fédération française d'athlétisme et SportLab® (Gaudin-Winer, 2014). Cette enquête nous apprend également qu'être en bonne condition physique et en bonne santé sont les deux principales raisons qui motivent les Français à pratiquer la course à pied. Or, si ses bienfaits pour la santé ne sont plus à démontrer (cf. Introduction), la course à pied est également associée à une incidence élevée de lésions musculo-squelettiques (Saragiotto *et al.*, 2014). Selon les études, le risque de blessures liées à la course à pied varie de 18 % à 92 % (Macera *et al.*, 1989 ; Saragiotto *et al.*, 2014 ; van Gent *et al.*, 2007 ; Wen *et al.*, 2007). Ces blessures peuvent être d'origines très variées : l'âge, les chaussures portées, une augmentation de la charge d'entraînement ou encore la façon de courir sont ainsi régulièrement cités comme facteurs de risque (van Gent *et al.*, 2007). Différentes pistes et stratégies de prévention sont dès lors proposées par la littérature. Notre intérêt s'est porté plus spécifiquement sur l'une d'entre elles : l'augmentation de la fréquence de pas. Pour une même vitesse de déplacement, augmenter la fréquence de pas consiste à raccourcir la longueur des pas et à en augmenter le nombre par unité de temps. En d'autres termes, il s'agit de courir avec davantage de petits pas.

Dans leur revue systématique, Schubert, Kempf, & Heiderscheit (2013) ont synthétisé les effets d'une telle intervention à partir de dix études où les sujets couraient à vitesse constante et à différentes fréquences de pas imposées variant de $\pm 5\%$ à $\pm 36\%$ de la fréquence de pas spontanée. Ils ont tout d'abord constaté qu'une augmentation de la fréquence de pas inférieure à 10 % de la fréquence spontanée a très peu d'influence sur la technique de course. Au-delà d'un tel seuil, les effets d'une modification de la fréquence de pas sont en revanche bien

plus nombreux. Ainsi, de nombreuses modifications cinétiques sont immédiatement observées : diminution du déplacement vertical du centre de masse, diminution du temps de contact au sol, diminution de la force de réaction du sol, atténuation des forces liées à l'impact au sol (en d'autres termes, atténuation des chocs) et enfin diminution de l'énergie absorbée par les articulations de la hanche, du genou et de la cheville. Au-delà de ces modifications cinétiques, des changements de la cinématique de course sont également observés suite à une augmentation de la fréquence de pas : diminution de la flexion du genou et de la flexion de hanche ainsi qu'une attaque du pied réalisée davantage sur l'avant du pied. Toutes ces observations permettent donc d'affirmer que l'augmentation de la fréquence de pas exerce une influence non négligeable sur la technique de course et sur de nombreux paramètres biomécaniques.

De manière très intéressante, certains auteurs ont montré que les modifications liées à une augmentation de la fréquence de pas pourraient avoir un double effet positif pour le coureur à pied.

Premièrement, cette stratégie pourrait prévenir l'apparition de certaines pathologies. La course à pied est un sport qui engendre un risque élevé de blessures de sur-utilisation au niveau du membre inférieur (Hreljac, 2004) et, plus précisément, au niveau de l'articulation du genou (van Gent *et al.*, 2007). Or, une augmentation de la fréquence de pas engendre, pour rappel, une diminution de la flexion du genou lors de la phase d'appui (Schubert, Kempf, & Heiderscheit, 2013), qui est associée à une diminution de la force de réaction articulaire au niveau du genou (Bonacci *et al.*, 2017; Lenhart *et al.*, 2014). Dès lors, nous pouvons supposer que ces modifications diminuent le risque des pathologies observées au niveau du genou chez le coureur à pied. À titre d'exemple, il a été plus précisément démontré que le stress sur l'articulation fémoropatellaire était moindre lors de chaque pas avec une augmentation de la cadence (Bonacci *et al.*, 2017), ce qui permet de « soulager » cette articulation et donc, du moins hypothétiquement, de diminuer le risque d'apparition du syndrome fémoropatellaire, qui est une blessure très fréquente en course à pied (van Gent *et al.*, 2007). Dans la mesure où l'augmentation de la fréquence de pas permet de diminuer le risque de certaines blessures, nous pourrions être amenés à encourager cette stratégie. Toutefois, il est important que celle-ci n'induisse pas un coût énergétique plus élevé, ce qui nous amène au second effet positif.

Deuxièmement, augmenter sa fréquence de pas permettrait d'améliorer son économie de course. La course à pied, telle que nous l'envisageons dans cette étude, est une épreuve d'endurance aérobie, c'est-à-dire que la majorité de l'énergie requise est fournie via des réactions métaboliques se déroulant au sein

des mitochondries et nécessitant la présence d'oxygène (Baker *et al.*, 2010). Notre capacité à consommer de l'oxygène est limitée par notre consommation d'oxygène maximale ($VO_{2,max}$), généralement exprimée en $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$ de poids corporel. Pour être plus performant, il convient d'augmenter sa $VO_{2,max}$ ou de dépenser moins d'énergie pour une même activité. En course à pied, ce dernier point consiste à améliorer son économie de course. Aujourd'hui, il est évident que celle-ci est un facteur déterminant de la performance en course à pied sur moyenne et longue distances (Billat, 2001 ; Chapman & Levine, 2007). Plusieurs études ont montré que pour des valeurs similaires de $VO_{2,max}$, les athlètes ayant des coûts énergétiques plus faibles pendant la course sont généralement plus performants (Larsen, 2003 ; Saunders *et al.*, 2004). Dès lors, il est important d'étudier l'économie de course. De nombreuses études se sont intéressées à la relation entre celle-ci et la fréquence de pas (Cavanagh & Williams, 1982 ; de Ruiter *et al.*, 2014 ; Hafer *et al.*, 2014 ; Hamill *et al.*, 1995 ; Hunter & Smith, 2007 ; Snyder & Farley, 2011). Dans la plupart de ces études, les chercheurs ont défini pour chaque individu, à l'aide d'une fonction quadratique adéquate, la fréquence de pas énergétiquement optimale, c'est-à-dire celle à laquelle le coureur consomme le moins d'oxygène pour une même vitesse de déplacement. Il en ressort que les coureurs expérimentés ont une fréquence de pas spontanée très proche de la fréquence de pas optimale (avec une tendance légèrement inférieure), tandis que les coureurs novices ont une fréquence de pas spontanée toujours inférieure à la fréquence de pas optimale (Cavanagh & Williams, 1982 ; de Ruiter *et al.*, 2014 ; Hafer *et al.*, 2014 ; Hamill *et al.*, 1995 ; Hunter & Smith, 2007 ; Snyder & Farley, 2011). Du point de vue de l'économie de course, il semblerait donc également intéressant d'adopter une stratégie d'augmentation de la fréquence de pas. Il est tout de même important de noter qu'une augmentation de plus de 10 % pourrait augmenter le coût métabolique de l'ordre de 2 à 5 % chez les coureurs expérimentés qui ont déjà une fréquence de pas spontanée élevée (de Ruiter *et al.*, 2014).

In fine, pour toutes les raisons évoquées ci-dessus, la littérature nous incite à proposer, en tout cas aux coureurs récréatifs, d'augmenter la fréquence de leurs pas. Néanmoins, d'autres points nous invitent à rester prudents. Tout d'abord, nous avons vu qu'augmenter la fréquence de pas tend à engendrer une attaque du pied davantage sur l'avant de celui-ci. Or, il est établi que cela augmente le travail excentrique du muscle triceps sural (Ahn *et al.*, 2014 ; Almeida *et al.*, 2015). Il est donc possible qu'une modification trop brutale de la technique de course induise l'apparition d'autres pathologies liées aux conséquences d'une attaque réalisée davantage sur l'avant-pied : tendinopathies achilliennes, fatigue musculaire accrue au niveau des gastrocnémiens ou fracture de stress au niveau

des métatarsiens (Almeida *et al.*, 2015; Almonroeder *et al.*, 2013; Goos & Gross, 2012; Rooney & Derrick, 2013). Comme pour tout changement, nous pouvons supposer que modifier la fréquence de pas devrait se faire de manière progressive. Il est nécessaire d'observer les effets à long terme d'une telle stratégie afin de s'assurer qu'elle ne soit pas plus préjudiciable qu'elle ne semble l'être à court terme.

3. Description du projet

Si beaucoup de coureurs à pied sont à la recherche d'une performance optimale, éviter les blessures liées à cette pratique est encore plus important puisque la première motivation des coureurs relève de la santé (Dhenin, 2018). Dans cette optique, un grand nombre de pratiquants et d'entraîneurs sont constamment en recherche de nouvelles méthodes d'entraînement qui permettraient d'adapter l'organisme le plus efficacement et le plus rapidement possible aux contraintes importantes qu'engendre la course à pied. Étant donné l'influence positive d'une augmentation de la fréquence de pas sur les risques de certaines pathologies et sur l'économie de course (qui, rappelons-le, est un élément essentiel dans la recherche de performance au cours d'une épreuve d'endurance), il semblerait donc judicieux d'établir un programme d'entraînement en vue d'augmenter la fréquence de pas spontanée des coureurs. Cette augmentation, que les coureurs pourront facilement mettre en œuvre, pourrait aussi être considérée, en raison des changements mécaniques provoqués par une cadence majorée, comme une intervention intéressante pour récupérer et prévenir les blessures de surutilisation. C'est pourquoi l'objectif du présent projet de thèse est de proposer un entraînement destiné à augmenter la cadence de course pour ensuite observer, suite à cet entraînement, l'évolution des paramètres physiologiques, neuromusculaires et biomécaniques.

Actuellement, une étude préliminaire a déjà été menée afin de déterminer la reproductibilité de la fréquence spontanée. Six sujets, compris dans un échantillon de 25 sujets, ont ainsi couru sur tapis roulant à même vitesse à différents jours d'intervalle. L'expérience a été répétée trois fois et systématiquement. Il était d'abord demandé aux sujets de courir à leur fréquence de pas spontanée et ensuite de suivre différentes fréquences de pas imposées. L'analyse préliminaire des résultats semble indiquer que, à même vitesse, la cadence adoptée spontanément pour un sujet varie peu d'un jour à l'autre. De plus, le coût énergétique de la course à cadence spontanée ou aux différentes cadences imposées semblerait être assez reproductible. Notons également que le même patron de

course semble être reproduit au cours des différents essais. Si l'analyse détaillée confirme ces résultats préliminaires, ces différentes observations nous indiquent que la course à pied est un mode de locomotion reproductible et que les modifications observées ne sont pas d'ordre aléatoire. C'est pourquoi nous pouvons mettre en place un protocole d'entraînement destiné à observer les effets d'une augmentation de la fréquence de pas sur les paramètres cinétiques et cinématiques de la course à pied. L'objectif est aussi d'observer indirectement si un entraînement à cadence majorée permettrait de diminuer le risque de blessures et d'améliorer la performance de coureurs récréatifs. Pour ce faire, les sujets de notre étude seront amenés à s'entraîner à une cadence spécifique imposée en étant soumis aléatoirement soit au protocole « cadence optimale » (condition expérimentale) soit au protocole « cadence spontanée » (groupe contrôle). Quatre séances d'évaluation permettront d'observer les modifications cinématiques et cinétiques de la course à pied suite à l'entraînement à « cadence optimale » ou à « cadence spontanée ».

3.1. Protocoles d'entraînement

Le protocole d'entraînement « cadence optimale » consistera à courir sur un tapis roulant pendant 20 minutes à la cadence optimale du sujet, préalablement définie lors du prétest sur base de la consommation d'oxygène. Cette cadence sera induite à l'aide d'un métronome tout au long des séances d'entraînement. Cependant, au cours des différentes séances, nous allons réduire progressivement l'utilisation du métronome dans le but de favoriser l'apprentissage de cette nouvelle cadence. Le protocole d'entraînement « cadence spontanée » consistera également à courir sur un tapis roulant pendant 20 minutes, mais cette fois à la cadence spontanée du sujet adoptée lors du prétest. Cette cadence sera également induite par un métronome. L'utilisation du métronome diminuera dans les mêmes proportions que dans celles du premier protocole. Tous les sujets seront entraînés pendant 10 semaines. Il ne sera pas dit aux sujets de l'étude s'ils sont entraînés à leur cadence optimale ou spontanée. La seule consigne qui leur sera donnée sera de suivre le plus précisément possible la cadence imposée par le métronome et de suivre ce rythme même lorsque celui-ci sera « éteint ».

3.2. Séances d'évaluation

Quatre séances de tests permettront de suivre l'évolution des paramètres cinétiques et cinématiques de la course à pied de nos sujets. Ces séances, réparties minutieusement au cours du programme d'entraînement, permettront

également d'observer les qualités d'adaptation et d'apprentissage de l'être humain. Avant de proposer l'un des deux protocoles d'entraînement aux sujets, une séance de prétest sera effectuée afin de déterminer les cadences spontanée et optimale de chaque sujet ainsi que les caractéristiques de leur course à pied. Après cinq semaines d'entraînement, une seconde session de test sera menée, uniquement pour évaluer à nouveau la cadence spontanée (mid-test). Après 10 semaines d'entraînement, une séance de test identique à la séance de prétest sera à nouveau réalisée (post-test). Enfin, 4 semaines après la dernière séance d'entraînement, une dernière prise de mesures identique sera une nouvelle fois réalisée afin d'évaluer un éventuel effet du désentraînement (post-test +4).

Comme évoqué précédemment, le pré- et les post-tests serviront à déterminer les cadences spontanée et optimale, mais aussi toute une série d'autres variables, et ce aux différentes fréquences de pas imposées : la VO_2 et la FC ainsi que des paramètres biomécaniques comme la longueur du pas, le déplacement vertical du centre de masse, l'angle d'inclinaison du pied et le pic de force verticale lors de l'impact au sol.

L'évaluation de la fréquence spontanée aux différentes étapes de l'entraînement devrait nous permettre d'observer s'il est possible de modifier sensiblement sa fréquence spontanée suite à un entraînement spécifique. L'intérêt de la mesure effectuée 4 semaines après l'entraînement consiste à vérifier si le sujet maintient cette « nouvelle » cadence spontanée dans le temps ou s'il tend inévitablement à adopter à nouveau la cadence spontanée observée lors du prétest. L'évaluation de tous les autres paramètres a pour objectif d'observer si un entraînement à une fréquence de pas plus élevée permet d'engendrer des modifications biomécaniques et physiologiques de la course à pied qui vont dans le sens d'une diminution des risques de blessures et d'une amélioration de la performance.

Bibliographie

- Ahn, A.N., Brayton, C., Bhatia, T., & Martin, P. (2014). Muscle activity and kinematics of forefoot and rearfoot strike runners. *Journal of Sport and Health Science*, 3(2), 102-112. doi: 10.1016/j.jshs.2014.03.007
- Almeida, M.O., Davis, I.S., & Lopes, A.D. (2015). Biomechanical differences of foot-strike patterns during running: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(10), 738-755. doi:10.2519/jospt.2015.6019

- Almonroeder, T., Willson, J.D., & Kernozek, T.W. (2013). The effect of foot strike pattern on achilles tendon load during running. *Annals of Biomedical Engineering*, 41(8), 1758-1766. doi: 10.1007/s10439-013-0819-1
- Baccarin, C. (2014). *Cinématique de la course avec ou sans chaussures et évaluation des blessures du coureur minimaliste : comparaison avec une population de coureurs traditionnels* (TFE / Mémoire). Haute école Louvain en Hainaut, Montignies-sur-Sambre.
- Baker, J.S., McCormick, M.C., & Robergs, R.A. (2010). Interaction among skeletal muscle metabolic energy systems during intense exercise. *Journal of Nutrition and Metabolism*, ID 905612. doi: 10.1155/2010/905612
- Baruffi, R. (2012). *Étude comparative de la course à pied avec chaussures minimalistes et chaussures munies de semelles amortissantes. Partie II : Analyse de l'économie de déplacement* (TFE / Mémoire). Haute école Louvain-en-Hainaut, Montignies-sur-Sambre.
- Belkacem, M. (2013). *Étude comparative de la course à pied avec chaussures minimalistes et chaussures munies de semelles amortissantes : analyse cinématique et activité musculaire* (TFE / Mémoire). Haute école Louvain-en-Hainaut, Montignies-sur-Sambre.
- Billat, V.L. (2001). Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle and long-distance running. Part 1: Aerobic training. *Sports Medicine*, 31, 13-31.
- Bonacci, J., Hall, M., Fox, A., Saunders, N., Shippides, T., & Vicenzino, B. (2017). The influence of cadence and shoes on patellofemoral joint kinetics in runners with patellofemoral pain. *Journal of Science and Medicine of Sport*, 21(6), 574-578. doi: 10.1016/j.jsams.
- Cavanagh, P.R., & Williams, K.R. (1982). The effect of stride length variation on oxygen uptake during distance running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(1), 30-35.
- Chapman, R., & Levine, B.D. (2007). Altitude training for the marathon. *Sports Medicine*, 37 (4-5), 392-395.
- Chatzitheodorou, D., Kabitsis, C., Malliou, P., & Mougios, V. (2007). A pilot study of the effects of high-intensity aerobic exercise versus passive interventions on pain, disability, psychological strain, and serum cortisol concentrations in people with chronic low back pain. *Physical Therapy*, 87(3), 304-312. doi: 10.2522/ptj.20060080
- Cheung, W. (2017). Capsule commentary on Cheung et al., leisure-time physical activity and cardiovascular mortality in an elderly population in Northern Manhattan: A prospective cohort study. *Journal of General Internal Medicine*, 32(2), 189. doi: 10.1007/s11606-016-3923-8
- Chomistek, A.K., Henschel, B., Eliassen, A.H., Mukamal, K.J., & Rimm, E.B. (2016). Frequency, type and volume of leisure-time physical activity and risk of coronary heart disease in young women. *Circulation*, 134(4), 290-299. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.021516.

- De Ruiter, C.J., Verdijk, P.W., Werker, W., Zuidema, M.J., & de Haan, A. (2014). Stride frequency in relation to oxygen consumption in experienced and novice runners. *European Journal of Sport Science*, 14(3), 251-258. doi : 10.1080/17461391.2013.783627
- Dhenin, C. (2018). *Influence des paramètres de l'entraînement et de la gestion de course sur la performance et l'incidence des blessures lors d'un marathon* (TFE / Mémoire). Haute école Louvain en Hainaut, Montignies-sur-Sambre.
- Garreta-Català, I., Font-Vilà, F., Bustos-Bedoya, P., Cuadras-Pallejà, D., González-Cañas, L., & Balagué-Gea, F. (2015). Runners with back pain; to run or not to run? *Revue Médicale Suisse*, 11(481), 1438, 1440-1444.
- Gaudin-Winer, F. (2014). *Enquête : la course à pied à l'étude*. Récupéré le 26/09/2018 de <http://www.athle.fr/asp.net/main.news/news.aspx?newsid=11782>
- Ghorbani, F., Heidarimoghadam, R., Karami, M., Fathi, K., Minasian, V., & Bahram, M.E. (2014). The effect of six-week aerobic training program on cardiovascular fitness, body composition and mental health among female students. *Journal of Research in Health Sciences*, 14(4), 264-267.
- Goss, D.L., & Gross, M.T. (2012). A review of mechanics and injury trends among various running styles. *U.S Army Medical Department Journal*, 62-71.
- Hafer, J.F., Brown, A.M., deMille, P., Hillstrom, H.J., & Garber, C.E. (2015). The effect of a cadence retraining protocol on running biomechanics and efficiency: a pilot study. *Journal of Sports Science*, 33(7), 724-731. doi: 10.1080/02640414.2014.962573
- Hamill, J., Derrick, T., & Holt, K. (1995). Shock attenuation and stride frequency during running. *Human Movement Science*, 14(1), 45-60.
- Hartescu, I., Morgan, K., & Stevinson, C.D (2015). Increased physical activity improves sleep and mood outcomes in inactive people with insomnia: a randomized controlled trial. *Journal of Sleep Research*, 24(5), 526-534. doi: 10.1111/jsr.12297.
- Hreljac, A. (2004). Impact and overuse injuries in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5), 845-849.
- Hulteen, R.M., Smith, J.J., & Morgan, P.J. (2016). Global participation in sport and leisure-time physical activities: a systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*. 95, 14-25. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.11.027
- Hunter, I., & Smith, G.A. (2007). Preferred and optimal stride frequency, stiffness and economy: changes with fatigue during a 1-h high-intensity run. *European Journal of Applied Physiology*, 100(6), 653-661. doi: 10.1007/s00421-007-0456-1
- Huyghe, M. (2012). *Étude comparative de la course à pied avec chaussures minimalistes et chaussures munies de semelles amortissantes. Partie I : analyse cinétique et cinématique* (TFE / Mémoire). Haute école Louvain en Hainaut, Montignies-sur-Sambre.
- Kerbaul, L. (2016). *Effet de la fréquence de pas sur l'économie de course : comparaison entre les coureurs traditionnels et minimalistes* (TFE / Mémoire). Haute école Louvain en Hainaut, Montignies-sur-Sambre.

- Larsen, H.B. (2003). Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 136(1), 161-170. doi:10.1016/S1095-6433(03)00227-7
- Lee, D.C., Pate, R.R., Lavie, C.J., Sui, X., Church, T.S., & Blair, S.N. (2014). Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *Journal of the American College of Cardiology*, 64(5), 472-481. doi: 10.1016/j.jacc.2014.04.058.
- Lenhart, R.L., Thelen, D.G., Wille, C.M., Chumanov, E.S., & Heiderscheit, B.C. (2014). Increasing running step rate reduces patellofemoral joint forces. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(3), 557-64. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182a78c3a.
- Macera, C., Pate, R., Powell, K., Jackson, K., Kendrick, J. & Craven, J. (1989). Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Archives of Internal Medicine*, 149, 2565-8. doi:10.1001/archinte.1989.00390110117026
- Moore, S.C., Lee, I.M., Weiderpass, E., Campbell, P., Sampson, J., Kitahara, C., Keadle, S., Arem, H., de Gonsalez, A., Hartge, P., Adami, H.O., Blair, C., Borch, K., Boyd, E., Check, D., Fournier, A., Freedman, N., Gunter, M., Johannson, M., Khaw, K.T., Linet, M., Orsini, N., Park, Y., Riboli, E., Robien, K., Schairer, C., Sesso, H., Spriggs, M., Van Dusen, R., Wolk, A., Matthews, C., & Patel, A. (2016). Association of leisure-time physical activity with risk of 26 types of cancer in 1.44 million adults. *JAMA Internal Medicine*, 176(6), 816-825. doi: 10.1001/jamainternmed.2016.1548
- Petrovic-Oggiano, G., Damjanov, V., Gurinovic, M., & Glibetic, M. (2010). Physical activity in prevention and reduction of cardiovascular risk. *Medicinski pregled*, 63(3-4), 200-207. doi: 10.2298/MPNS1004200P
- Kubota, Y., Evenson, K.R., Maclehorse, R.F., Roetker, N.S., Joshu, C.E., & Folsom, A.R. (2017). Physical activity and lifetime risk of cardiovascular disease and cancer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(8), 1599-1605. doi: 10.1249/MSS.0000000000001274.
- Rooney, B. & Derrick, T. (2013). Joint contact loading in forefoot and rearfoot strike patterns during running. *Journal of Biomechanics*, 46(13), 2201-2206. doi: 10.1016/j.jbiomech.2013.06.022
- Saragiotto, B.T., Yamato, T.P., Hespanhol Junior, L.C., Rainbow, M.J., Davis, I.S., & Lopes A.D. (2014). What are the main risk factors for running-related injuries? *Sports Medicine*, 44, 1153-1163. doi: 10.1007/s40279-014-0194-6
- Saunders, P.U., Pyne, D.B., Telford, R.D., & Hawley, J.A. (2004). Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports Medicine*, 34(7), 465-485. doi: 10.2165/00007256-200434070-00005
- Schubert, A.G., Kempf, J., & Heiderscheit, B.C. (2013). Influence of stride frequency and length on running mechanics: a systematic review. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 6(3), 210-217. doi:10.1177/1941738113508544

- Snyder, K.L., & Farley, C.T. (2011). Energetically optimal stride frequency in running: the effects of incline and decline. *Journal of Experimental Biology*, 214(12), 2089-2095. doi: 10.1242/jeb.053157
- van Dyck, D., Cardon, G., de Bourdeaudhuij, I., de Ridder, L., & Willem, A. (2017). Who participates in running events? Socio-demographic characteristics, psychosocial factors and barriers as correlates of non-participation- A pilot study in Belgium. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(11). doi: 10.3390/ijerph14111315.
- Van Gent, B.R., Siem, D.D., van Middelkoop, M., van Os, T.A., Bierma-Zeinstr, S.S., & Koes, B.B. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(8), 469-480. doi:10.1136/bjsm.2006.033548
- Wen, D.Y. (2007). Risk factors for overuse injuries in runners. *Current Sports Medicine Reports*, 6(5), 307-313. doi:10.1007/s11932-007-0067-y
- Williams, P.T. (2014). Reduced total and cause-specific mortality from walking and running in diabetes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(5), 933-939. doi: 10.1249/MSS.0000000000000197
- Wunsch, K., Kasten, N., & Fuchs, R. (2017). The effect of physical activity on sleep quality, well-being, and affect in academic stress periods. *Nature and Science of Sleep*, 9, 117-126. doi:10.2147/NSS.S132078

Liste des travaux de fin d'étude présentés en ergothérapie au cours de l'année académique 2017-2018¹

Responsable : Émilie Brassat

- Couvelard (Clément), *L'accessibilité universelle : utilisation d'un guide pratique Québécois - Mise en application d'un cas pratique : le futur parking de la HELHa de Montignies-sur-Sambre et ses abords* / travail de fin d'études de bachelier en ergothérapie; promotrice : Valérie Goube.
- Dias (Inès), *Instauration d'un « atelier équilibre » au sein d'un service Locomoteur* / travail de fin d'études de bachelier en ergothérapie; promoteur : Yves Rauchs.
- Duquet (Lauriane), *Le parent vivant au quotidien avec un enfant TDA/H et sa perception sur la performance occupationnelle de son enfant* / travail de fin d'études de bachelier en ergothérapie; promotrice : Gwendoline Terranna.
- Herregodts (Pauline), *L'écriture manuscrite ou l'outil numérique pour l'accompagnement ergothérapique d'enfants dysgraphiques* / travail de fin d'études de bachelier en ergothérapie; promotrice : Sabrina Albergoni.
- Huiban (Mauve), *Utilisation de l'iPad comm outil compensatoire des troubles spécifiques des apprentissages* / travail de fin d'études de bachelier en ergothérapie; promotrice : Cécile Leroy.
- Nowak (Kim), *La sensibilisation des troubles de l'apprentissage au sein d'écoles fondamentales au profit de la motivation d'enfants dyspraxiques* / travail de fin d'études de bachelier en ergothérapie; promotrice : Cécile Leroy.

1. Cette liste ne renseigne que les mémoires ayant obtenus, au minimum, 14/20.

Liste des mémoires présentés en kinésithérapie au cours de l'année académique 2017-2018¹

Responsable: Vincent Swartenbroekx

- Alem (Clarisse), *Muscle transverse abdominal : Méthode Pilates versus méthode hypopressive : Utilisation d'un appareil d'échographie comme outil de mesure et de biofeedback* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Cécile Defroidmont.
- Barreau (Camille), *Développement d'un questionnaire illustré mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale, âgés de 8 à 18 ans* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Carlyne Arnould.
- Bayot (Lindsay) & Scorniciel (Leslie), *Évolution de l'équilibre et de la marche au cours d'un programme intensif de pas latéraux de huit semaines chez des sujets très âgés* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Frederick Dierick ; co-promoteur : Anne-France Bouché.
- Beaurir (Nicolas), *Effet d'un programme de proprioception combiné à des exercices d'échelle de rythme sur l'équilibre postural et la stabilité dynamique des basketteurs* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Matthieu Pestiaux ; co-promoteur : Mikaël Scohier.
- Blanchard (Frédéric), *Le nerf médian dans le syndrome du canal carpien* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Paul Thiry.
- Carton (Mélanie), *Les apports thérapeutiques de la danse chez le patient atteint de la maladie de Parkinson* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Carlyne Arnould.

1. Cette liste ne renseigne que les mémoires ayant obtenus, au minimum, 14/20.

- Culot (Lauren), *Étude de l'utilisation de l'hypnonatal® comme méthode complémentaire à la prise en charge périnatale traditionnelle* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Sylvie Mairlot.
- Decuyper (Arthur), *Prise en charge kinésithérapique du patient atteint de la maladie d'Alzheimer en MRS* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Kevin Fievez.
- Deguite (Eva), *Quelle est la place de la kinésithérapie périnéale dans le traitement du vaginisme ?* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Vincent Lepape.
- Demanet (Florian), *Effet des résistances élastiques par rapport aux résistances classiques sur les paramètres musculaires : Revue de la littérature* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Pascal Flament.
- Demoulin (Christopher), *Les enjeux d'une prise en charge ciblée sur les mobilisations précoces en réanimation* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Jean Roeseler.
- Deppe (Nicolas), *L'impact des manipulations vertébrales dans la prise en charge de la lombalgie commune aiguë* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Kevin Fievez.
- Dhenin (Claire), *Influence des paramètres de l'entraînement et de la gestion de course sur la performance et l'incidence des blessures lors d'un marathon* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Mikaël Scohier.
- Ducoeur (Coralie), *Influence de la pratique sportive sur les capacités motrices de l'enfant de 5 ans évaluation réalisée au moyen du test de Bruininks-Oseretsky* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Aurore Strimel.
- Elin (Cindy), *Influence de la pratique du crossfit® sur la composition corporelle* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Nicolas De Clercq.
- Fastrez (Estelle) & Gantois (Mathilde), *Étude in situ de l'effet d'un échauffement global au sol sur la cinématique du cavalier au trot de travail assis* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Fabien Buisseret; co-promoteur : Paul Thiry.
- Foncoux (Nicolas), *Proposition de prise en charge en kinésithérapie d'une lésion SLAP de l'épaule de type II* / mémoire de master en kinésithérapie; promoteur : Renaud Baruffi.

- Genin (Mathilde), *Maintien ou amélioration de l'équilibre chez la personne âgée présentant des troubles cognitifs modérés : étude comparative de deux traitements* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Caroline Rousseau ; co-promoteur : Nathalie Mary.
- Gerard (Simon), *Revue de littérature sur le Blood Flow Restriction* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Nicolas De Clercq.
- Hernandez (Thomas), *Stabilités statique et dynamique de la cheville des footballeurs amateurs sains sur terrain en herbe versus terrain synthétique* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Caroline Rousseau ; co-promoteur : Matthieu Pestiaux.
- La Paglia (Thomas), *Intérêt de l'utilisation des surfaces instables pour l'amélioration de l'équilibre du sujet sain* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Kevin Staumont ; co-promoteur : Mikaël Scohier.
- Legrand (Véronique), *Les défenseurs de l'hydrothérapie du XIX^e siècle ont-ils tenté de justifier sa validité scientifique par un recours à l'histoire ?* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Jean-François Stoffel.
- Matot (Océane), *Pratique de la méthode Guillaume dans la prévention des troubles du plancher pelvien chez les coureuses de loisir* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Caroline Lahaye.
- Montagnont (Léa), *Le trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité chez l'enfant Quels sont les apports du yoga et de l'exercice physique dans un traitement pluridisciplinaire ?* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Nathalie Fasbender.
- Posilovic (Jenny), *La performance d'un tennisman selon les préférences motrices* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : O. Verraver ; co-promoteur : Nicolas Draye.
- Renon (Mathieu), *Une tâche cognitivo-locomotrice influence-t-elle la complexité et la prédictibilité de la marche chez les « digital natives » ?* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Fabien Buisseret ; co-promoteur : Frederick Dierick.
- Ruelle (Laurence), *Le Yoga : un outil thérapeutique ? Revue de littérature et enquête auprès des pratiquants et professionnels de la santé* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Annick Genette.
- Stock (Alexandra), *Évaluation de la peur de chuter chez la personne âgée en maison de repos. Initiation au relever du sol et atelier d'équilibre* / mémoire de

master en kinésithérapie ; promoteur : Fanny Fontaine ; co-promoteur : Melania Cella.

Taubmann (Benjamin), *Syndrome des défilés thoraciques : diagnostics et traitements - revue de la littérature* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Pascal Flament ; co-promoteur : Guy Grosdent.

Vandevoorde (Charlotte), *Complexité et prévisibilité de la dynamique du cycle de marche : effet du vieillissement et des pathologies neurodégénératives* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Fabien Buisseret ; co-promoteur : Frederick Dierick.

Vranckx (Kéziah), *La prévention de l'incontinence urinaire à l'effort chez les femmes sportives* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Sylvie Mairlot.

Zadra (Enya), *Effet d'un programme de proprioception avec Myolux® sur la stabilité dynamique de basketteuses atteintes d'instabilité de cheville* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Mikaël Scohier.

Zingarello (Francesca), *La méthode Rose Pilates. Quels bienfaits pour les femmes atteintes d'un cancer du sein ?* / mémoire de master en kinésithérapie ; promoteur : Sylvie Mairlot.

Prix du meilleur
TFE ergo

Apport de la réalité virtuelle concernant les mises en situation en réadaptation post-AVC dans les centres de réadaptation

LÉA DIALLO

lea.oulimata.diallo@gmail.com

PROMOTRICE : ÉMILIE BRASSET

Section d'ergothérapie

Catégorie paramédicale – Campus de Montignies

Haute école Louvain-en-Hainaut

brassete@helha.be

RÉSUMÉ. — L'accident vasculaire cérébral (AVC) est une pathologie courante qui demande une prise en charge pluridisciplinaire, intensive et immédiate. L'ergothérapie a un rôle majeur à jouer dans les centres de réadaptation post-AVC notamment grâce à la pratique de mises en situation. Celles-ci permettent aux patients de préparer leur retour au lieu de vie une fois qu'ils auront retrouvé une autonomie et/ou une indépendance optimale. La réalité virtuelle (RV) immersive et interactive correspond à un outil de réadaptation novateur qui est particulièrement intéressant grâce à la possibilité de créer un environnement virtuel permettant de procéder à des mises en situation. Néanmoins, les études ont révélé qu'il existe plusieurs limites à la mise en place de la réalité virtuelle immersive et interactive. Certes, elle permet d'intensifier les séances et de stimuler la récupération vraie, mais la qualité des programmes impacte les performances des patients durant les prises en charge. En outre, les programmes ne proposent qu'une petite variété d'activités virtuelles en lien avec les activités de la vie quotidienne. Un manque d'études comparatives au niveau des mises en situation virtuelle et réelle rend difficile tout positionnement à l'égard de ce que peut apporter la RV immersive et interactive dans les centres de réadaptation. À première vue, l'inconvénient majeur de l'environnement virtuel serait l'impact de la qualité des graphismes sur la pratique de mises en situation.

ABSTRACT. — A stroke is a common disorder requiring immediate, intensive and multidisciplinary medical attention. Occupational therapy plays a major role in post-stroke rehabilitation centres, particularly through the use of realistic simulations. These allow patients to prepare for their return to the domestic environment once they have regained optimal autonomy and/or independence. Immersive and interactive virtual reality (VR) is an innovative rehabilitation tool that is particularly effective due to the possibility for creating virtual environments in which to carry out controlled simulations. However, studies have

shown that there are several limitations to the implementation of immersive and interactive virtual reality. While it certainly enhances sessions and encourages full recovery, the quality of the software greatly impacts the patient's performance during treatment. Additionally, the available software packages offer only a small range of virtual activities concerning everyday tasks. A lack of comparative studies regarding virtual simulations versus real life situations makes it difficult to effectively ascertain the value of using immersive and interactive VR in rehabilitation centres. At first glance, a major disadvantage of the virtual environment is the impact of the graphics quality on the simulated exercises.

1. Introduction

Dans les pays occidentaux, l'AVC représente la troisième cause de restriction de participation chez l'adulte (Kwakkel *et al.*, 2004). Les personnes victimes de cette pathologie nécessitent une prise en charge immédiate et pluridisciplinaire dont celle de l'ergothérapie. La réadaptation est un élément clé du processus ergothérapeutique et constitue par définition le principal objectif de la réadaptation post-AVC. Elle est le stade intermédiaire entre le milieu hospitalier et le retour à un lieu de vie (A. Tessier, 2012). Les prises en charge ergothérapeutiques seront axées sur des mises en situation permettant aux patients d'exécuter des activités de la vie quotidienne et de mettre en place de nouvelle stratégie pour optimiser la participation de la personne.

Notre époque insiste sur le besoin continu d'améliorer la qualité des prises en charge à travers des techniques de réadaptation novatrices pouvant se combiner entre elles. La réalité virtuelle (RV) fait partie de ces nouvelles techniques en voie d'exploitation. Il en existe plusieurs types : la RV immersive, la RV semi-immersive et enfin la RV immersive et interactive (RVII). Elle inclut différents types d'équipements avec différents impacts budgétaires. La RV semi-immersive est déjà mise en place dans les services de réadaptation depuis plusieurs années et amène plusieurs améliorations notables principalement au niveau de la rééducation motrice. La mise en place de la RV immersive et interactive constituerait alors l'étape suivante de la RV semi-immersive en accord avec l'évolution des technologies. Cette version de la RV donne aux patients la possibilité d'être dans un environnement virtuel et d'interagir avec celui-ci. Grâce à cette immersion et aux caractéristiques de cet outil, la pratique de mise en situation virtuelle pourrait être un atout pour les prises en charge ergothérapeutiques en service de réadaptation post-AVC. Mais les mises en situation virtuelle valent-elles les mises en situation réelle déjà intégrées aux pratiques ergothérapeutiques en service de réadaptation post-AVC ?

2. L'ergothérapeute en centre de réadaptation post-AVC

2.1. Le rôle de l'ergothérapeute en centre de réadaptation

La réadaptation est un processus progressif et dynamique axé sur le niveau d'atteinte fonctionnelle du patient (que ce soit physiquement, émotionnellement, cognitivement, socialement et/ou communicationnel). Elle doit être mise en place durant les six premiers mois à partir des symptômes initiaux de l'AVC. Le rôle de l'ergothérapeute semble légitime dans l'étape de réadaptation post-AVC vu les recommandations à prendre en compte et la situation dans laquelle se trouve le patient. En effet, plus de 60 % des personnes victimes d'AVC perdront temporairement la capacité de marcher sans aide (Malouin, Richards, Mc Fadyen, Doyon, 2003). Qui plus est, 70 % des patients cérébro-lésés volontaires pour une étude ont affirmé que l'élément qui entravait le plus leur autonomie était le fait de ne pas pouvoir se promener librement (Corbetta, Imeri, Gatti, 2015). Ces chiffres soulignent que la priorité globale pour assurer une réadaptation optimale se situe au niveau de la récupération fonctionnelle intensive et de l'intégration sociale. Celle-ci serait centrée sur la maximisation de la participation sociale à partir des éléments acquis durant les prises en charge et seulement maintenus s'ils sont utilisés dans leur quotidien (Muhl et Vuadens, 2011). Une intervention ergothérapique serait un atout dans ces cas. En effet, la notion de manque d'autonomie est souvent mise en avant dans les études (F. Malouin *et al.*, 2003 ; D. Corbetta, 2015). L'autonomie et l'indépendance font partie des principaux objectifs de la profession. L'une des pratiques qui distingue le plus l'ergothérapeute des autres professionnels de santé est les mises en situation.

2.2. L'intérêt des mises en situation dans le service de réadaptation

Les mises en situation visent à mettre le patient dans des conditions similaires à celles de son quotidien. Pour cela, l'ergothérapeute va vérifier quelles sont les restrictions de participations du patient dans ses activités de la vie journalière (AVJ) au sein des trois sphères occupationnelles. En fonction de ces restrictions et des capacités motrices et cognitives du patient, il mettra en place le plus rapidement possible des mises en situation allant d'une tâche telle que servir un verre d'eau jusqu'à une activité complète telle que faire un plat. Ces séances ont l'avantage de mettre les patients en condition pour qu'ils retrouvent des sensations antérieures à leur AVC. Elles permettent aussi d'observer les tâches les plus difficiles à réaliser pour le patient et de baser les prises en

charge en fonction des difficultés rencontrées pour que le patient soit le plus autonome et/ou indépendant possible. Les mises en situation sont surtout importantes pour les retours à domicile, car cela permet de vérifier le bon fonctionnement des patients et d'éviter des situations qui mettraient en danger la personne dans son environnement. Les mises en situation peuvent être appliquées une fois que l'état physique et cognitif du patient est relativement stable et permet son passage en phase post-aiguë.

3. La réalité virtuelle

3.1. Les différents types de réalité virtuelle

Selon Jean Segura, la RV serait un ensemble des techniques et de systèmes qui procurerait à l'homme le sentiment de pénétrer dans des univers synthétiques. Ce système donnerait la possibilité de faire en temps réel des actions par des programmes informatiques. La RV provoquerait des sensations mêlées : à la fois visuelles, auditives ou haptiques (tactile). Cette technique lie aussi bien l'immersion et l'interaction. Il existe différents types de RV.

La réalité dite immersive sans interaction est la plus accessible au grand public, mais elle ne prend en compte que l'immersion de la personne dans un environnement virtuel. La personne reste passive et observe l'environnement dans lequel elle est immergée.

Dans la semi-immersion, la personne est en immersion dans le monde virtuel à travers un écran quelconque. Elle interagit avec celui-ci via des équipements tels que des manettes pour la Wii®, la Kinect® ou l'arméo. Dans ce cas, le sujet est soumis aux stimuli environnants.

Enfin, la RV immersive et interactive est celle que nous étudions. Elle permet en effet l'immersion complète dans un environnement virtuel ainsi qu'une interaction directe avec celui-ci grâce à l'utilisation de manettes.

3.2. Les effets de la plasticité de la réalité virtuelle d'un point de vue cérébral

La réorganisation du cerveau par la RV joue un rôle majeur dans l'augmentation de la plasticité neuronale et répartit l'activation neuronale. La compensation est un phénomène à éviter en réadaptation post-AVC pour favoriser la récupération vraie (Muhl et Vuadens, 2011). Cependant, lorsqu'un hémisphère

cérébral est lésé, l'hémisphère opposé va instinctivement se suractiver et laisser place à la compensation. D'après Saleh *et al.* (2017), la thérapie virtuelle diminuerait/déplacerait la dominance de l'hémisphère cérébral controlésionnel contrairement aux thérapies conventionnelles. Cela suggère que le feedback visuo-moteur reçu par la RV peut faciliter l'activation de l'hémisphère lésionnel, ce qui est un atout pour la récupération. La RV ciblerait l'activation neuronale nécessaire à la réalisation d'une tâche, ce qui pourrait aussi diminuer le phénomène de compensation (Saleh *et al.*, 2017). D'un point de vue cérébral, la RV favoriserait alors la participation des sujets en stimulant la récupération vraie, l'objectif recherché par les prises en charge axées sur la réadaptation post-AVC.

3.3. La réalité virtuelle et la réadaptation post-AVC

La RV est réputée pour avoir beaucoup d'avantages, particulièrement dans le domaine de la neurologie. Elle pourrait être mise en place principalement dans la phase de réadaptation post-AVC. En effet, ce stade équivaut au moment où le patient a une stabilité médicale qui lui permet de vivre une thérapie intensive (Corbetta *et al.*, 2015 ; Laver *et al.*, 2017). La réadaptation fait référence à la récupération motrice et à l'intégration sociale, la RV serait alors propice à l'aspect de réadaptation fonctionnelle intensive, car elle stimulerait les zones cérébrales équivalentes aux actions motrices observées grâce aux neurones miroirs. De plus, elle permettrait de stimuler la cognition, en particulier l'attention sélective et les fonctions exécutives, nécessaires pour faire face aux situations de la vie quotidienne. Grâce à son immersion vers un univers synthétique, il est possible de simuler des activités de vie journalière (AVJ). Le patient interagit alors, certes dans un environnement qui n'est pas le sien, mais dans un environnement où il peut adopter des comportements proches de ses habitudes de vie. De plus, les séances seraient alors plus motivantes et attractives grâce à ses caractères ludiques et innovants (Laver *et al.*, 2017). L'un des principes de la RV serait une exposition, dès que possible, à des situations obligeant le patient à sélectionner des stratégies appropriées permettant de se sécuriser face à différents environnements avec obstacles et distractions sonores, soit ce qu'il vit dans son quotidien (Malouin *et al.*, 2003). Quelques études ont été réalisées dans le cadre d'une réadaptation motrice et cognitive concernant la mobilité, l'équilibre et la rapidité de la marche (Corbetta, Imeri, Gatti, 2015), mais aussi l'héminégligence spatiale (Yasuda *et al.*, 2017). Celles-ci affirment que l'intégration de la RV à une thérapie standard est très convaincante.

4. Confrontation face aux articles scientifiques

Le fait que la RV immersive et interactive s'introduise dans le processus de réadaptation ne suffit pas à confirmer les bienfaits de la mise en place de cette thérapie virtuelle. Un recours à la littérature scientifique est nécessaire pour pouvoir se prononcer sur la valeur des mises en situation virtuelle par rapport aux mises en situation réelle.

4.1. Contenu des articles scientifiques

Neuf articles analysés sur dix ont pour principal objet la récupération fonctionnelle motrice. En ce qui concerne les membres inférieurs, la marche et l'équilibre sont principalement évalués à travers des mises en situation virtuelle telles que la promenade dans un environnement virtuel combiné à la pratique sur tapis roulant (Jung, Yu, Kang, 2012). Il s'avère que, globalement, la RV immersive aurait un avantage notable lorsqu'elle est combinée à une thérapie standard. La rééducation du membre supérieur avec RV nécessite la possession d'un matériel plus important et spécifique. Les exercices proposés permettent de demander aux patients des gestes plus précis à travers des exercices de pointage et de préhension fine (Subramanian *et al.*, 2007 ; Levin *et al.*, 2015 ; Fluet, Gerard, Deutsch, 2013). Certaines études (Levin *et al.*, 2015) affirment que le port de cet équipement supplémentaire (les gants connectés) n'interfère que très peu avec la performance des patients et donne des résultats très convaincants. D'autres études mettent en évidence le fait que l'utilisation d'un équipement spécifique peut avoir un impact négatif sur la qualité des mouvements engendrés dans ce monde virtuel : en l'occurrence la précision du geste et l'estimation des distances. Dans ce cas, la RV semi-immersive serait plus favorable pour la réadaptation que la RV immersive (Subramanian, Sandeep, Mindy, 2011 ; Fluet, Gerard, Deutsch, 2013).

Une fois combinée à la thérapie standard, la thérapie virtuelle permettrait une augmentation des activités fonctionnelles (Jung *et al.*, 2012) et une amélioration des activités de la vie quotidienne (Kwakkel *et al.*, 2004). Les études ne précisent pas dans quelle mesure cette thérapie est un avantage pour les activités journalières. Cependant, l'étude de Lohse *et al.* (2014) a démontré qu'il n'y a pas assez de distinction entre le type de RV (jeux ou mises en situation virtuelle) concernant les bénéfices de cette thérapie. Néanmoins, les séances seraient plus motivantes, agréables et stimulantes pour les patients ce qui améliorerait leur participation (Subramanian *et al.*, 2007).

5. La réalité virtuelle immersive et interactive et les besoins ergothérapeutiques

5.1. Les avantages des mises en situation virtuelle

Dans le cas d'une immersion dans un supermarché ou une rue virtuelle, le patient devra adopter des comportements, des tâches et des actions liés au contexte. Ils seront similaires à ceux que le patient réalisait avant son AVC d'un point de vue cognitif, tels que suivre une liste de course, rechercher des aliments, etc.

5.2. Les inconvénients des mises en situation virtuelles

La pratique de mises en situation virtuelle est utilisée comme outil de récupération motrice. Cependant, les mouvements exécutés pendant une séance ne sont pas toujours identiques à ceux que les patients réaliseraient dans la réalité (Subramanian *et al.*, 2013). Dans le cadre virtuel, les patients ne se rendent pas compte de la complexité du mouvement en situation réelle. Ceci est contraire aux recommandations actuelles dans la réadaptation post-AVC qui stipulent que les séances doivent être concrètes et significatives pour le patient. De plus, l'environnement proposé par la RV est trop épuré et simpliste pour que le patient puisse s'identifier à celui-ci. Or, le réalisme des graphismes est un critère important d'après Armbrüster *et al.* (2007). Globalement, les types d'activités et de tâches demandés restent dans les sphères de la productivité (faire les courses, préparer une boisson chaude, se repérer dans la rue) et des loisirs (se promener dans les parcs), mais pas dans celle des soins personnels. Le manque de diversité dans le choix des programmes semblerait diminuer les possibilités d'avoir une prise en charge en adéquation avec les besoins du patient.

6. Les recommandations que l'ergothérapeute doit suivre pour mettre en place la RVII

6.1. Les études scientifiques

Il y a un peu d'études évoquant les effets de la RV immersive et interactive auprès de personnes victimes d'AVC. De plus, celles-ci sont liées uniquement à la récupération fonctionnelle et n'évoque pas les effets sur les activités de la vie

quotidienne. Les recherches axées sur la RV évoquent principalement les effets de la RV semi-immersive et non ceux de la RV immersive et interactive.

6.2. Les thérapies virtuelles immersives et semi-immersives

Les études de Fluet *et al.* (2015) et Subramanian *et al.* (2013) affirment qu'en comparaison avec la RVII, la RV semi-immersive serait plus efficace pour la réadaptation des membres supérieurs. Les patients arriveraient davantage à s'identifier à la semi-immersion, car ils ont des repères qui favorisent leur participation. En revanche, l'immersion aurait des avantages concernant la récupération des membres inférieurs (la marche et l'équilibre). En aucun cas, il n'a été prouvé que les effets sont durables ou non.

6.3. La qualité des mises en situation virtuelles

D'après Armbrüster *et al.* (2007), la performance des patients dans le cas de la récupération motrice des membres supérieurs est liée à la qualité du graphisme des environnements virtuels qui, rappelons-le, demeure trop simpliste pour permettre au patient de faire un mouvement proche de la réalité. Aucun article ne fait l'objet d'une recherche comparative entre les mises en situation virtuelle et réelle. D'après Lohse *et al.* (2014), il n'y aurait pas de différence entre la thérapie virtuelle à travers des jeux ou l'environnement virtuel sur la réadaptation des patients victime d'AVC.

7. Conclusion

Quant à son intégration en centre de réadaptation post-AVC, la RV immersive et interactive présente à la fois des aspects positifs et négatifs. Tout d'abord, les caractéristiques de la RV immersive et interactive s'intègrent au processus de réadaptation ergothérapeutique. En effet, les programmes ont l'avantage d'être explicites et flexibles. De plus, les mises en situation virtuelles permettent d'exécuter des activités de la vie quotidienne virtuelle telles que faire les courses ou se promener dans les rues. Mais le manque de choix dans les mises en situation virtuelle implique que toutes les AVJ ne peuvent être réhabilitées. D'un point de vue cognitif, le patient peut retrouver des mécanismes qu'il aurait eu avant son AVC (par exemple, regarder sa liste de courses). En revanche, d'un point de vue moteur, les mouvements réalisés restent assez éloignés de ceux exécutés en réalité. Combiné à la thérapie standard, la RV démontre des effets positifs sur la récupération fonctionnelle, car elle permet d'intensifier les

prises en charges, élément important en réadaptation post-AVC. D'autre part, elle aurait des effets activateurs sur la plasticité cérébrale du côté lésé, un point positif pour le processus de récupération vraie. Le principal obstacle mis en avant est que la qualité graphique de l'environnement virtuel aurait un impact sur les performances des patients. Le manque d'études comparant les mises en situation virtuelle avec les mises en situation réelle implique qu'il est difficile de se positionner quant à savoir si, de nos jours, la RV est un outil avantageux ou non.

Bibliographie

- Armbrüster, C., Wolter, M., Kuhlen, T., Spijkers W., & Fimm, B. (2008). Depth Perception in Virtual Reality: Distance Estimations in Peri- and Extrapersonal Space. *CyberPsychology & Behavior* 11(1): 9–15. DOI: 10.1089/cpb.2007.9935.
- Corbetta, D., Imeri F., & Gatti R. (2015). Rehabilitation That Incorporates Virtual Reality Is More Effective than Standard Rehabilitation for Improving Walking Speed, Balance and Mobility after Stroke: A Systematic Review. *Journal of Physiotherapy* 61(3): 117–24. DOI: 10.1016/j.jphys.2015.05.017.
- Fluet, G., & Deutsch, J. (2013). Virtual Reality for Sensorimotor Rehabilitation Post-Stroke: The Promise and Current State of the Field. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports* 1(1): 9–20. DOI: 10.1007/s40141-013-0005-2.
- Jung, J., Yu, J., & Kang, H. (2012). Effects of Virtual Reality Treadmill Training on Balance and Balance Self-Efficacy in Stroke Patients with a History of Falling. *Journal of Physical Therapy Science* 24(11): 1133–36. DOI: 10.1589/jpts.24.1133.
- INESSS [Institut national d'excellence en santé et en services sociaux] (2012). L'organisation et la prestation de services de réadaptation pour les personnes ayant subi un accident vasculaire cérébral (AVC) et leurs proches. Rapport rédigé par Annie Tessier ETMIS (Évaluation des technologies et modes d'intervention en santé), 8(9): 1-10.
- Kwakkel, G., Van Peppen, R., Wagenaar, R. C., Wood Dauphinee, S., Richards, C., Ashburn, A., Miller, K., Lincoln, N., Partridge, C., Wellwood, I., & Langhorne, P. (2004). Effects of Augmented Exercise Therapy Time After Stroke: A Meta-Analysis. *Stroke* 35(11): 2529–2539. DOI: 10.1161/01.STR.0000143153.76460.7d.
- Laver, K., Lange, B., George, S., Deutsch, J., Saposnik, G., & Crotty, M. (2017). Virtual Reality for Stroke Rehabilitation. Edited by Cochrane Stroke Group. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. DOI: 10.1002/14651858.CD008349.pub4.
- Levin, M., Magdalon, E., Michaelsen, S., & Quevedo, A. (2015). Quality of Grasping and the Role of Haptics in a 3-D Immersive Virtual Reality Environment in Individuals with Stroke. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 23(6): 1047–1055. DOI: 10.1109/TNSRE.2014.2387412.

- Lohse, K., Hilderman, C., Cheung, K., Tatla, S., & Van der Loos, M. (2014). Virtual Reality Therapy for Adults Post-Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis Exploring Virtual Environments and Commercial Games in Therapy. Edited by Terence J. Quinn. *PLoS ONE* 9(3): e93318. DOI: 10.1371/journal.pone.0093318.
- Malouin, F., Richards, C., McFadyen, B., & Doyon, J. (2003). Nouvelles perspectives en réadaptation motrice après un accident vasculaire cérébral. *Médecine/Sciences* 19(10): 994–98. DOI: 10.1051/medsci/20031910994.
- Saleh, S., Fluet, G., Qiu, Q., Merians, A., Adamovich, S., & Tunik, E. (2017). Neural Patterns of Reorganization after Intensive Robot-Assisted Virtual Reality Therapy and Repetitive Task Practice in Patients with Chronic Stroke. *Frontiers in Neurology* 8: 452. DOI: 10.3389/fneur.2017.00452.
- Subramanian, S., Knaut, L., Beaudoin, C., McFadyen, B., Feldman, A., & Levin, M. (2007). Virtual Reality Environments for Post-Stroke Arm Rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 4(1): 20. DOI: 10.1186/1743-0003-4-20.
- Subramanian, S., & Levin, M. (2011). Viewing Medium Affects Arm Motor Performance in 3D Virtual Environments. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 8(1): 36. DOI: 10.1186/1743-0003-8-36.
- Subramanian, S., Lourenço, C., Chilingaryan, G., Sveistrup, H., & Levin, M. (2013). Arm Motor Recovery Using a Virtual Reality Intervention in Chronic Stroke: Randomized Control Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 27(1): 13-23. DOI: 10.1177/1545968312449695.
- Yasuda, K., Muroi, D., Ohira, M., & Iwata, H. (2017). Validation of an Immersive Virtual Reality System for Training near and Far Space Neglect in Individuals with Stroke: A Pilot Study. *Topics in Stroke Rehabilitation* 24(7): 533-538. DOI: 10.1080/10749357.2017.1351069.

Prix du meilleur
mémoire kiné

Développement d'un questionnaire illustré mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale âgés de 8 à 18 ans

Comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant à celle qu'en ont ses parents

CAMILLE BARREAU

PROMOTRICE : CARLYNE ARNOULD

Laboratoire Forme et Fonctionnement Humain

Pôle de recherche en Sciences de la motricité du Cerisic

Haute école Louvain-en-Hainaut — Montignies-sur-Sambre

camillebarreau2@outlook.fr

RÉSUMÉ. – Les objectifs de cette étude étaient de développer ESTIMill-PC, un questionnaire illustré, valide, et fiable mesurant l'estime de soi des enfants atteints de paralysie cérébrale (PC) âgés de 8 à 18 ans et de comparer l'estime de soi perçue par l'enfant à la perception qu'en ont ses parents. Le questionnaire, illustré sous un format type « bande dessinée », a été soumis à 36 enfants atteints de PC (12 ± 3 ans; 20 garçons). Une version non illustrée du questionnaire a également été soumise aux parents. La version finale d'ESTIMill-PC était constituée de 26 items répartis en 8 domaines d'estime de soi. Le modèle de Rasch a vérifié que l'outil satisfaisait aux exigences d'une mesure objective. Le questionnaire possède une très bonne fiabilité ($R=0,92$) et une bonne validité de conséquence. La comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant à celle qu'en ont ses parents montre que les parents sous-estiment l'estime de soi de leur enfant, d'autant plus que l'enfant est jeune. Ce questionnaire prometteur, compte tenu de ses bonnes qualités métriques, pourrait permettre aux thérapeutes d'optimiser leur traitement en fonction des besoins et ressentis de l'enfant.

ABSTRACT. – The objectives of this study were to develop ESTIMill-PC, a valid, reliable, and illustrated questionnaire measuring the self-esteem of children with cerebral palsy (CP) aged 8 to 18, and to compare the self-esteem perceived by the children themselves to their parents' perception. The question-

naire, illustrated in a comic strip-type format, has been submitted to 36 children with CP (12 ± 3 years; 20 boys). An unillustrated version of the questionnaire has also been submitted to the parents. The final version of ESTIMill-PC included 26 items divided into 8 fields of self-esteem. The Rasch model has verified that the questionnaire met the requirements of an objective measurement. The questionnaire has an excellent reliability ($R=0.92$) and a good consequence validity. The comparison of the self-esteem perceived by the children themselves with their parents' perception indicates that parents underestimate the self-esteem of their child, especially as the child is young. Considering its good metric qualities, this promising questionnaire could allow the therapists to optimize their treatment in function of the child's needs and feelings.

1. Introduction

La paralysie cérébrale (PC) est un groupe de troubles du développement du mouvement et de la posture pouvant entraîner des limitations dans les activités de la vie journalière (Rosenbaum *et al.*, 2007). Elle est due à une atteinte non progressive du cerveau lors de son développement durant la période fœtale ou lors de la petite enfance (2-3 ans).

Les enfants atteints de PC doivent faire face, avec leur famille, à des problèmes de santé physiques et, parfois, cognitifs qui pourraient avoir un impact négatif sur leur estime de soi (Russo *et al.*, 2008). Actuellement, il n'existe pas de consensus quant à la définition de l'estime de soi. Cependant, elle se réfère au concept de soi qui est la conscience que nous avons de nous-mêmes. Ce concept inclut de nombreux domaines (compétence scolaire, acceptation sociale, apparence physique, etc.) qui interagissent et sont influencés par nos actions, nos réactions et ce que les autres pensent de nous (Baumeister, 1997; Byrne, 1996; Cicirelli, 1974; Coopersmith, 1967; Davis-Kean & Sandler, 2001; Harter, 1985; Marsh *et al.*, 1984; Rimé & Le Bon, 1984). L'estime de soi est alors un ensemble de sentiments et d'attitudes qu'une personne éprouve à l'égard d'elle-même et l'ensemble des jugements positifs ou négatifs qu'elle se porte.

L'estime de soi se développerait donc, dès le plus jeune âge, au travers des interactions sociales et, plus particulièrement, au travers des interactions avec les parents selon la théorie de l'attachement de John Bowlby (1982). Des études ont également montré que la disponibilité, l'implication et la qualité de la relation des parents jouent un rôle significatif dans l'estime de soi de l'enfant (Bulanda & Majumdar, 2009).

Une revue de la littérature (Shields *et al.*, 2006) indique que même si la majorité des enfants atteints de PC présentent une bonne image de soi globale, ils se sentent moins compétents dans certains aspects de l'estime de soi comme l'acceptation sociale (Hansen, 1994; Harvey & Greenway, 1984; Magill & Hurlbut, 1986; Shields *et al.*, 2007), la compétence athlétique (Hansen, 1994; Nadeau & Tessier, 2011; Russo *et al.*, 2008; Schuengel *et al.*, 2006) et, dans une moindre mesure, la compétence scolaire (Hansen, 1994; Harvey & Greenway, 1984; Russo *et al.*, 2008; Shields *et al.*, 2007).

En kinésithérapie, il est primordial que le thérapeute connaisse de manière objective et fiable l'estime de soi d'un enfant afin de planifier et de donner un traitement adapté à ce dernier (Shields *et al.*, 2006). De plus, la volonté et la motivation de l'enfant à participer aux séances de kinésithérapie peuvent être fortement influencées par la perception de ses compétences (Dunn *et al.*, 2009; Piers, 2002).

Actuellement, les questionnaires utilisés pour mesurer l'estime de soi d'enfants âgés de 8 à 18 ans n'ont pas été spécifiquement développés pour la population d'enfants atteints de PC. Cela peut potentiellement induire des biais dans la mesure (Arnould *et al.*, 2012). D'après une revue systématique sur les outils mesurant l'estime de soi chez les enfants atteints de PC (Cheong & Johnston, 2013), il serait opportun, d'un point de vue clinique, de développer un outil capable de palier aux difficultés des enfants atteints de PC, avec des questions symbolisées ou illustrées et une administration différente du format « papier-stylo ».

L'objectif principal de ce mémoire a été de développer un outil d'évaluation illustré, valide et fiable, mesurant l'estime de soi des enfants atteints de PC âgés de 8 à 18 ans. L'outil mesurera aussi bien l'estime de soi globale que la perception de soi à travers différents domaines (compétence physique, scolaire, sociale, etc.) donnant ainsi une image complète du concept du soi. L'objectif secondaire est de comparer l'estime de soi perçue par l'enfant à la perception qu'en ont ses parents puisque ces derniers jouent un rôle dans le développement de l'estime de soi de leur enfant.

2. Méthodes

L'étude a reçu l'autorisation d'être menée par le comité d'éthique belge « Academic Ethical Committee Brussels Alliance for Research and Higher Education » en mai 2017.

2.1. Participants

Pour être inclus dans l'étude, les enfants devaient avoir reçu le diagnostic de PC et être âgés de 8 à 18 ans. Ils devaient également avoir une bonne compréhension de la langue française et avoir un de leurs parents disponibles. Les enfants présentant une pathologie associée à la PC ou un quotient intellectuel inférieur à 70 n'étaient pas inclus dans l'étude.

2.2. Développement du questionnaire, ESTIMill-PC

Les items du questionnaire (n=131) ont été sélectionnés à partir de la littérature existante (Coopersmith, 1967, 1981; Harter, 1985; Harter & Pike, 1984; Marsh, 1992; Muris, 2001; Piers, 1984, 2002; Rosenberg, 1965; Veermer & Veenhof, 1997) et ont été soumis à sept professionnels de la santé travaillant avec des adolescents atteints de PC afin de juger de leur pertinence en termes de contenu et de formulation. Après avis de ces experts, 41 items ont été sélectionnés et recouvraient 8 domaines de l'estime de soi. Chacun des items a ensuite été illustré sous forme de bande dessinée afin de rendre le questionnaire plus ludique et moins intrusif pour les enfants et adolescents. Une version parentale non illustrée du questionnaire a également été créée afin de comparer l'estime de soi perçue par l'enfant à la perception qu'en ont ses parents.

2.3. Procédure de remplissage

Durant l'étude, les parents et leur enfant étaient séparés afin de ne pas s'influencer mutuellement lors du remplissage. L'évaluation de l'enfant se déroulait sous forme d'interview avec une examinatrice. Pour chaque question, des images de deux groupes d'enfants ayant des comportements/sentiments contrastés étaient présentées par l'examinatrice à l'enfant (Figure 1). Ce dernier devait choisir le groupe d'enfants qui lui correspondait le plus. Ensuite, il devait décider si la situation lui ressemblait vraiment beaucoup ou juste un peu. L'estime de soi a donc été évaluée sur une échelle de réponse composée de 4 niveaux allant de 0 à 3. Il fallait entre 15 et 30 minutes pour remplir le questionnaire.

2.4. Analyses statistiques

2.4.1. Modèle de Rasch

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel RUMM2020 (Laboratoire RUMM Pty Ltd, Perth, Western Australia) (Andrich & Sheridan, 2005)

utilisant le modèle statistique de Rasch (1980). Ce modèle permet de vérifier qu'un questionnaire satisfait ou non aux exigences d'une mesure objective. Ainsi, il permet de vérifier que les enfants et parents utilisent les catégories de réponse de l'échelle dans l'ordre postulé a priori et les discriminent correctement. Il permet aussi de vérifier que les items soient unidimensionnels en mesurant uniquement l'estime de soi des enfants et non d'autres attributs les caractérisant (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005). De plus, il transforme les scores totaux bruts (*i.e.*, la somme des scores à chacun des items), qui sont des données ordinales, en mesures linéaires exprimées en logits afin d'éviter les erreurs d'interprétation clinique. Pour faciliter la compréhension, le logit a ensuite été converti sur une échelle en centiles (en pourcent).



Figure n°1.
Exemples de deux items de la version illustrée d'ESTIMill-PC.

Source : Bernadette Carrère

2.4.2. Qualités métriques du questionnaire ESTIMill-PC

La précision de mesure du questionnaire a été évaluée par le coefficient de fiabilité (R). Plus il est élevé et se rapproche de 1, plus le test est fiable et plus la variance des scores observés est attribuable à la variance des scores réels et non

à des erreurs de mesure. Le nombre de niveaux d'estime de soi pouvant être statistiquement discriminés grâce au questionnaire a également été calculé grâce à l'index de séparation des personnes (Penta, Arnould, & Decruynaere, 2005).

La validité conceptuelle d'ESTIMill-PC (*i.e.*, les mesures obtenues par le questionnaire supportent les concepts théoriques qu'elles sont censées refléter) a été vérifiée en étudiant la relation entre les mesures d'estime de soi et certaines caractéristiques démographiques (âge, sexe) et cliniques (type topographique d'atteinte, niveaux de manipulation manuelle et de locomotion). La validité de conséquence (*i.e.*, évaluation des conséquences, souhaitées ou non, de l'usage du questionnaire sur la mesure elle-même) a été investiguée en demandant aux enfants de juger leur satisfaction et la difficulté de remplissage du questionnaire.

2.4.3. Comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant lui-même à la perception qu'en ont leurs parents

Les mesures d'estime de soi des enfants ont été comparées à celles des parents par un test t-pairé. La différence individuelle de perception d'estime de soi entre chaque enfant et son/ses parent(s) a également été mise en évidence en calculant un t-score (Batcho *et al.*, 2016).

3. Résultats

3.1. Description de l'échantillon

ESTIMill-PC a été soumis à 36 enfants atteints de PC (12 ± 3 ans; 20 garçons). Les trois quarts de l'échantillon présentaient une paralysie cérébrale de type spastique. La majorité des enfants de l'échantillon avaient la possibilité de manipuler les objets (83 %) et marchaient de façon autonome avec ou sans aide technique (92 %).

3.2. Sélection des items et contenu d'ESTIMill-PC

Suite à l'analyse de Rasch, le système de cotation initialement composé de 4 catégories de réponse a dû être modifié en un système de cotation à 3 niveaux, car les deux premières catégories représentant une faible estime de soi n'étaient pas bien discriminées. Quinze items ont été supprimés, car ils ne satisfaisaient pas aux critères d'une mesure objective. La version finale du questionnaire ESTIMill-PC inclut donc 26 items unidimensionnels recouvrant 8 domaines de

l'estime de soi : acceptation sociale (27 %), estime de soi globale (27 %), compétence scolaire (15 %), domaine familial (11 %), comportement (8 %), compétence athlétique (4 %), apparence physique (4 %), et amitié (4 %).

3.3. Qualités métriques d'ESTIMill-PC

Le lecteur intéressé trouvera le calibrage du questionnaire final en annexe.

La fiabilité du questionnaire est excellente ($R=0,92$) dans notre échantillon. La précision du questionnaire est suffisamment élevée pour discriminer entre 4 et 5 niveaux d'estime de soi différents au sein de l'échantillon.

La validité conceptuelle du questionnaire a été investiguée en étudiant la relation entre les mesures d'ESTIMill-PC et certaines caractéristiques démographiques et cliniques. Le niveau d'estime de soi diminue significativement avec l'âge ($R = -0,52$; $p=0,001$). Les adolescents de notre échantillon (12-18 ans) et les enfants diplégiques montraient une estime de soi significativement plus basse que celle des enfants plus jeunes (8-11 ans) et que celle des autres types topographiques d'atteintes (Figure 2). Ces résultats étaient obtenus que l'estime de soi soit évaluée par l'enfant lui-même ($p \leq 0,04$) ou par son parent ($p \leq 0,03$). A contrario, aucune relation n'a été observée entre les mesures d'estime de soi et les autres variables (sexe, niveaux de manipulation manuelle et de locomotion) ($p \geq 0,64$ selon la perception des enfants et $p \geq 0,18$ selon la perception des parents).

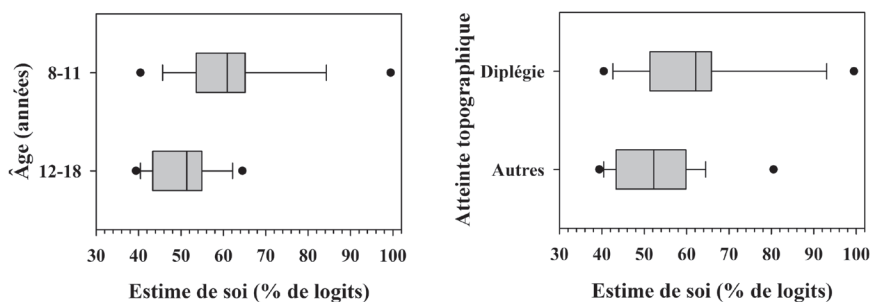


Figure n°2.

Panneau de gauche : boîte à moustaches illustrant les mesures d'estime de soi (en % de logits) des enfants atteints de paralysie cérébrale (PC) d'âge primaire (8-11 ans) et des adolescents atteints de PC (12-18 ans). Panneau de droite : boîte à moustaches illustrant les mesures d'estime de soi (en % de logits) des enfants atteints d'une diplégie et des enfants ayant d'autres atteintes topographiques (mono-, héli-, quadri-plégies). La ligne verticale dans la boîte représente la médiane, la boîte indique les 25^e et 75^e percentiles, les extrémités des lignes indiquent les 10^e et 90^e percentiles, et enfin, les points représentent les 5^e et 95^e percentiles.

Le questionnaire ESTIMill-PC présente une relativement bonne validité de conséquence concernant la satisfaction et la difficulté de cet outil d'évaluation. En effet, 76 % des enfants ont trouvé chouette, voire très chouette, de répondre au questionnaire. Concernant la difficulté de remplissage du questionnaire, approximativement la moitié (52 %) des enfants trouvaient qu'il était facile ou très facile de répondre au questionnaire alors que 40 % trouvaient que « ça allait ».

3.4. Comparaison de l'estime de soi perçue par l'enfant lui-même à la perception qu'en ont leurs parents

Les parents percevaient l'estime de soi de leur enfant comme significative-ment plus faible que leur enfant ($p < 0,001$). Dans notre échantillon, 94 % des enfants avaient une perception supérieure à celle de leur parent (dont 25 % significativement supérieurs) alors que seulement 6 % des parents percevaient, de façon non significative, plus positivement l'estime de soi de leur enfant (Figure 3).

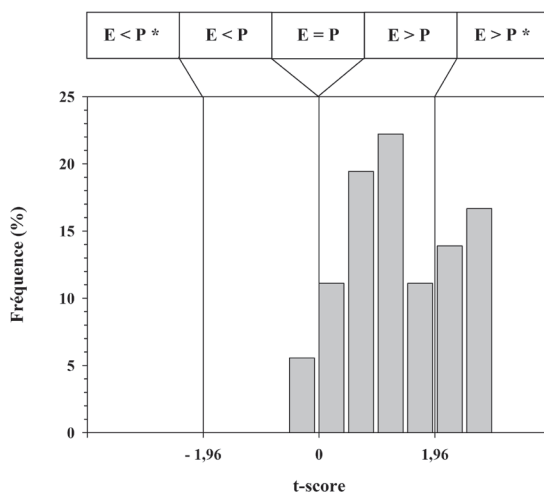


Figure n°3.

Distribution des t-scores représentant la différence individuelle de perception d'estime de soi entre chaque enfant et son parent en tenant compte des erreurs d'estimation des mesures. La valeur du t-score peut être interprétée de la façon suivante : l'estime de soi perçue par l'enfant est significativement plus élevée que celle perçue par ses parents ($t > 1,96$) ; l'estime de soi perçue par l'enfant est plus élevée que celle perçue par ses parents ($0 < t \leq 1,96$) ; l'estime de soi perçue par l'enfant et ses parents est similaire ($t = 0$) ; l'estime de soi perçue par l'enfant est moins élevée que celle perçue par ses parents ($0 > t \geq -1,96$) ; et l'estime de soi perçue par l'enfant est significativement moins élevée que celle perçue par ses parents ($t < -1,96$).

E = Enfant, P = Parent, * = significatif.

4. Discussion

L'objectif principal de cette étude était de développer un questionnaire illustré évaluant l'estime de soi des enfants atteints de PC âgés de 8 à 18 ans. L'objectif secondaire était de comparer l'estime de soi perçue par l'enfant lui-même à la perception qu'en ont ses parents.

Le questionnaire ESTIMill-PC mesure bien de manière dominante l'estime de soi des enfants atteints de PC sans que d'autres caractéristiques des enfants ou de l'outil ne viennent interférer avec les résultats. Il s'agit donc d'une échelle unidimensionnelle qui couvre 8 différents domaines de l'estime de soi dont l'acceptation sociale (27 % des items), les compétences scolaires (15 %) et les compétences athlétiques (4 %). Ces domaines sont pertinents puisque, d'après la revue systématique de Shields *et al.* (2006), ces domaines sont les plus atteints chez les enfants atteints de PC.

Les items d'ESTIMill-PC couvrent uniformément une large étendue de niveaux d'estime de soi. Le questionnaire présente donc une excellente fiabilité ($R=0,92$) permettant ainsi de discriminer entre 4 et 5 niveaux d'estime de soi statistiquement différents dans l'échantillon. Cela démontre que les items choisis ont le potentiel de mesurer l'estime de soi d'une large gamme d'enfants atteints de PC. Le coefficient de fiabilité d'ESTIMill-PC est meilleur que tout autre questionnaire d'estime de soi administré à des enfants atteints de PC ($R \leq 0,84$) (Manuel *et al.*, 2003 ; Schuengel *et al.*, 2006 ; von der Luft *et al.*, 2008). Compte tenu de son excellente fiabilité, ESTIMill-PC semble donc posséder les qualités psychométriques requises pour mesurer l'évolution de l'estime de soi des enfants atteints de PC. Cependant, la reproductibilité et la sensibilité aux changements d'ESTIMill-PC doivent encore être investiguées dans de futures études.

La validité conceptuelle du questionnaire a été investiguée en étudiant la relation entre les mesures d'ESTIMill-PC et certaines caractéristiques démographiques et cliniques. Les adolescents de notre échantillon (12-18 ans) avaient une estime de soi significativement plus basse que celle des enfants plus jeunes d'âge primaire (8-11 ans). Les mêmes observations ont été rapportées chez les personnes saines (Harter, 1999) et chez des sujets présentant diverses maladies chroniques, dont la PC (Pinquart, 2013). En effet, les enfants jusqu'à 6-12 ans ont tendance à avoir un niveau élevé d'estime de soi parce qu'ils ne se comparent pas systématiquement avec les autres enfants (Harter, 1999). La moins bonne estime de soi rapportée dans notre étude par les adolescents atteints de PC pourrait donc être expliquée par l'utilisation plus fréquente de comparai-

sons sociales négatives avec leurs pairs pendant cette période. Cela pourrait être également dû à une moins bonne acceptation sociale de la part de leurs pairs (Nassau & Drotar, 1995). De plus, l'insatisfaction par rapport à l'image de son corps est aussi plus fréquente chez les adolescents (Harter, 1999; van den Berg *et al.*, 2010). Contrairement à notre étude, Soyupek *et al.* (2010) n'ont pas trouvé, dans leur échantillon d'enfants atteints de PC, de différence significative entre l'estime de soi des enfants âgés de 9-12 ans et des adolescents de 13-18 ans. Cependant, cette étude utilisait une échelle d'estime de soi présentant une précision de mesure modérée. Notons, qu'après la période d'adolescence, l'estime de soi des jeunes adultes qu'ils soient sains ou atteints de PC semblerait s'améliorer à nouveau (Lameiras Fernández *et al.*, 2003; Magill-Evans & Restall, 1991; Shields *et al.*, 2006). Concernant le type d'atteinte topographique, notre étude a mis en évidence que les enfants diplégiques avaient une estime de soi significativement supérieure à celle des trois autres groupes topographiques. Ces résultats ne sont pas en accord avec l'étude de Soyupek *et al.* (2010). Cependant, l'estime de soi supérieure des enfants diplégiques est confirmée dans notre étude par la perception des parents. Notre étude n'a pas montré de relation significative entre l'estime de soi et le sexe. Ces résultats sont en accord avec l'étude de Soyupek *et al.* (2010). Cependant, Magill & Hurlbut (1986) montrent qu'il y aurait des différences dans certains domaines d'estime de soi selon le sexe. Selon cette étude, les adolescentes atteintes de PC seraient plus susceptibles d'avoir une mauvaise image de soi que les adolescents atteints de PC au niveau de l'apparence physique et l'acceptation sociale. Cette différence pourrait s'expliquer du fait que les filles basent plus leur estime de soi sur l'apparence et la satisfaction corporelle que les garçons (Harter, 1999). L'absence de différence d'estime de soi entre garçons et filles dans notre étude peut probablement s'expliquer par la faible proportion d'items relatifs à l'apparence physique (4%). Enfin, notre étude montre l'absence de relation entre l'estime de soi et les niveaux de manipulation manuelle et de locomotion, confirmant ainsi que l'estime de soi ne semble pas liée à la sévérité de la PC (Gannotti *et al.*, 2011) et à l'incapacité physique (Manuel *et al.*, 2003).

Les parents percevaient l'estime de soi de leur enfant comme significativement plus faible que leur enfant ($p < 0,001$). Nonante-quatre pourcents des enfants avaient une perception supérieure à celle de leur parent et dans 25 % des cas, elle était significativement supérieure. Ces résultats sont en adéquation avec plusieurs études montrant que les parents sous-estiment l'estime de soi des enfants atteints de PC (Dunn *et al.*, 2007, 2009; Pinquart, 2013). Une méta-analyse (Dunn *et al.*, 2007) montre que les parents des enfants atteints de PC sous-estiment l'estime de soi de leur enfant alors que les enseignants ont

sensiblement la même perception que les enfants. Cette sous-évaluation de l'estime de soi de leur enfant peut être expliquée par la préoccupation et l'implication émotionnelle que les parents ont au sujet de leur enfant. À l'inverse, les enseignants ont peu d'implication émotionnelle et sont de ce fait plus objectifs. Une autre étude indique (Dunn *et al.*, 2009) que la sous-estimation des parents toucherait surtout les domaines d'estime de soi relatifs à la compétence athlétique et l'apparence physique. Parmi différentes variables démographiques et cliniques, seul l'âge de l'enfant était significativement lié à la différence de perception d'estime de soi entre les enfants et les parents. En effet, la différence de perception entre les enfants et les parents était significativement plus grande chez les enfants d'âge scolaire primaire (8-11 ans) que chez les adolescents (12-18 ans). Les résultats indiquent donc que les parents sous-estiment l'estime de soi de leur enfant, surtout lorsque celui-ci est jeune.

Il semble cliniquement intéressant de s'intéresser à la fois à la perception d'estime de soi des enfants, mais également à celle des parents. En administrant le questionnaire ESTIMill-PC à l'enfant et à ses parents et en comparant leurs réponses, le thérapeute peut encourager la discussion entre eux sur les domaines d'estime de soi montrant de grandes différences de perception et également expliquer, conseiller, rassurer les parents sur ces discordances (Dunn *et al.*, 2007, 2009).

L'étude présente certaines limites. Dans 75 % des cas, c'était la mère qui complétait le questionnaire bien que les deux parents (père et/ou mère) pouvaient répondre à celui-ci. Les mères sont en général plus impliquées dans la prise en charge de l'enfant (Dunn *et al.*, 2009) et seraient plus à même d'estimer les problèmes de leur enfant que les pères (Seiffge-Krenke & Kollmar, 1998). Les mères et les pères peuvent donc avoir une perception différente quant à l'estime de soi de leur enfant. L'ensemble des résultats obtenus dans la présente étude devrait être vérifié avec un échantillon plus grand. Cependant, celui-ci permet déjà d'avoir un aperçu prometteur des qualités métriques d'ESTIMill-PC. Il serait également intéressant d'étudier la reproductibilité et la sensibilité aux changements d'ESTIMill-PC.

5. Conclusion

Malgré ces limitations, l'étude a permis de développer ESTIMill-PC, un questionnaire illustré unidimensionnel, valide, et fiable, capable de mesurer l'estime de soi des enfants atteints de PC et de la comparer avec celle perçue par leurs parents. ESTIMill-PC est un outil d'évaluation prometteur compte

tenu de ses bonnes qualités métriques. Il pourrait permettre aux thérapeutes de prendre conscience du ressenti des enfants atteints de PC afin de créer une relation de soutien plus compréhensive et plus efficace. Il pourrait également permettre aux cliniciens d'optimiser leur traitement en fonction des besoins et de la perception que les enfants ont de leurs capacités afin qu'ils s'impliquent pleinement dans leur traitement.

Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier le Dr Anne Renders, référente pour le centre IMOC et chef de clinique associée de Saint-Luc, ainsi que son assistante Isaline Brouwers, qui ont toutes les deux donné de leur temps et de leur personne concernant le recrutement et les interviews des enfants atteints de PC et de leurs parents. Un grand merci aussi aux experts qui ont permis de sélectionner les items les plus pertinents d'ESTI-Mill-PC. Ensuite, nous adressons un énorme merci à Madame Bernadette Carrère, dessinatrice, qui a participé à la création physique de l'outil et dont les 82 dessins si uniques donnent tout son sens au questionnaire. Enfin, nous remercions bien sûr infiniment tous les enfants atteints de PC et leurs parents qui ont participé avec intérêt, enthousiasme, et application à cette étude.

Annexe : Calibrage du questionnaire ESTIMill-PC

Le tableau 1 montre le calibrage du questionnaire ESTIMill-PC. Les items y sont classés, de haut en bas, par ordre de difficulté croissante. Des valeurs en pourcentage de logits plus élevées (au bas du tableau) représentent des situations dont il est plus difficile pour l'enfant de développer une bonne estime de soi. L'erreur-standard (SE), associée à la difficulté des items, est également indiquée et représente la précision de l'estimation (valeur moyenne de la SE = 4,76%).

Tableau 1. Calibration d'ESTIMill-PC chez des enfants atteints de PC (n=36)

Items	Difficulté*	SE*
Se sentent heureux	37,34	5,46
Ont des parents qui prennent du temps	39,58	5,05
Sont appréciés par les autres	41,84	5,26
Se sentent tristes	42,25	5,10
Ont un ami avec qui partager leur secret	42,69	4,93
Aimeraient que les parents écoutent plus	43,38	4,69
Sont satisfaits et fiers d'eux-mêmes	45,34	4,66
Aimeraient avoir plus d'amis	46,02	4,46
Font des choses qu'ils ne devraient pas	46,69	4,55
Se remotivent quand cela ne va pas	46,78	4,94
Se sentent embêtés par les autres	46,95	4,41
Travaillent facilement avec leurs camarades	47,20	4,64
Sont doués dans la plupart des matières scolaires	47,32	4,96
Ont difficile de se faire des amis	50,72	4,25
Se sentent laissés à l'écart	50,92	4,27
Ont de bonnes idées	51,30	5,64
Donnent des soucis à leurs parents	51,61	4,52
Se découragent à l'école	51,82	4,32
Possèdent de belles qualités	51,93	4,80
Sont confiants pour les évaluations	55,72	4,52
Se débrouillent mal en sport	57,05	4,45
Se sentent maladroits	57,16	4,27
Ont des idées qui plaisent aux autres	57,21	5,89
Aimeraient changer certaines choses chez eux	57,69	4,32
Sont inquiets à l'école	59,87	4,46
Pensent que c'est de leur faute si cela va mal	64,89	4,85

PC = paralysie cérébrale ; SE = erreur standard; * exprimé(e) en % de logits

Bibliographie

- Andrich D., & Sheridan, B. (2005). *Interpreting RUMM2020: part II, polytomous data*. Perth : RUMM Laboratory Pty Ltd.
- Arnould, C., Penta, M., Renders, A., & Thonnard, J.-L. (2004). ABILHAND-Kids: A measure of manual ability in children with cerebral palsy. *Neurology*, 63(6), 1045-1052.
- Arnould, C., Vandervelde, L., Batcho, C. S., Penta, M., & Thonnard, J.-L. (2012). Can manual ability be measured with a generic ABILHAND scale? A cross-sectional study conducted on six diagnostic groups. *BMJ Open*, 2(6), e001807. Récupéré de <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-001807>

- Batcho, C. S., Van den Bergh, P. Y. K., Van Damme, P., Roy, A. J., Thonnard, J.-L., Penta, M., & BNMDR Scientific Committee. (2016). How robust is ACTIVLIM for the follow-up of activity limitations in patients with neuromuscular diseases? *Neuromuscular Disorders: NMD*, 26(3), 211-220.
- Baumeister, R. F. (1997). Identity, self-concept, and self-esteem: The self lost and found. Dans R. Hogan, J. A. Johnson, & S. R. Briggs (Dir.), *Handbook of personality psychology* (pp. 681-710). San Diego, CA, US: Academic Press.
- Bowlby, J. (1982). *Attachment and loss: Attachment* (2^e édit.). New York: Basic Books.
- Bulanda, R. E., & Majumdar, D. (2009). Perceived Parent–Child Relations and Adolescent Self-Esteem. *Journal of Child and Family Studies*, 18(2), 203-212.
- Byrne, B. M. (1996). *Measures of self-concept for adolescents*. Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Cheong, S. K., & Johnston, L. M. (2013). Systematic review of self-concept measures for primary school aged children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 34(10), 3566-3575.
- Cicirelli, V. (1974). *The Purdue Self-Concept Scale for Preschool Children. Norms-Technical Manual Research Edition*. West Lafayette, IN: Office of Child Development.
- Coopersmith, S. (1967). *The antecedents of self-esteem*. San Francisco: WH Freeman and Company.
- Davis-Kean, P. E., & Sandler, H. M. (2001). A meta-analysis of measures of self-esteem for young children: A framework for future measures. *Child Development*, 72(3), 887-906.
- Duclos, G. (2010). L'estime de soi, un passeport pour la vie. Montréal: Éditions du CHU Sainte-Justine. Récupéré de <http://banq.pretnumerique.ca/accueil/isbn/9782896194148>
- Dunn, N., Shields, N., Taylor, N. F., & Dodd, K. J. (2007). A Systematic Review of the Self-Concept of Children with Cerebral Palsy and Perceptions of Parents and Teachers. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 27(3), 55-71.
- Dunn, N., Shields, N., Taylor, N. F., & Dodd, K. J. (2009). Comparing the self concept of children with cerebral palsy to the perceptions of their parents. *Disability and Rehabilitation*, 31(5), 387-393.
- Gannotti, M. E., Minter, C. L., Chambers, H. G., Smith, P. A., & Tylkowski, C. (2011). Self-concept of adults with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 33(10), 855-861.
- Hansen, J. M. (1994). *Social self-concept in children with physical disabilities: exploring the role of friendship* (thèse de doctorat). York University, Toronto.
- Harter, S. (1985). *Manual for the Self-Perception Profile for Children*. Denver, CO: University of Denver Press.
- Harter, S. (1999). *The construction of the self: A developmental perspective*. New York, NY, US: Guilford Press.
- Harter, S., & Pike, R. (1984). The Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children. *Child Development*, 55(6), 1969-1982.

- Harvey, D. H. P., & Greenway, A. P. (1984). The self-concept of physically handicapped children and their non-handicapped siblings: an empirical investigation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 25(2), 273-284.
- Lameiras Fernández, M., Calado Otero, M., Rodríguez Castro, Y., & Fernández Prieto, M. (2003). Hábitos alimentarios e imagen corporal en estudiantes universitarios sin trastornos alimentarios. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 3(1), 23-33.
- Magill, J., & Hurlbut, N. (1986). The Self-Esteem of Adolescents With Cerebral Palsy. *American Journal of Occupational Therapy*, 40(6), 402-407.
- Magill-Evans, J. E., & Restall, G. (1991). Self-esteem of persons with cerebral palsy: from adolescence to adulthood. *American Journal of Occupational Therapy*, 45(9), 819-825.
- Manuel, J. C., Balkrishnan, R., Camacho, F., Smith, B. P., & Koman, L. A. (2003). Factors associated with self-esteem in pre-adolescents and adolescents with cerebral palsy. *Journal of Adolescent Health*, 32(6), 456-458.
- Marsh, H. W., Barnes, J., Cairns, L., & Tidman, M. (1984). Self-Description Questionnaire: Age and sex effects in the structure and level of self-concept for preadolescent children. *Journal of Educational psychology*, 76(5), 940-956.
- Marsh, H.W. (1992). *Self-Description Questionnaire-I Manual*. Sydney: University of Western Sydney.
- Nadeau, L., & Tessier, R. (2011). Self-concept in children with cerebral palsy: is there something in the wind? *Disability and Rehabilitation*, 33(10), 830-834.
- Nassau, J. H., & Drotar, D. (1995). Social competence in children with IDDM and asthma: Child, teacher, and parent reports of children's social adjustment, social performance, and social skills. *Journal of Pediatric Psychology*, 20(2), 187-204.
- Penta, M., Arnould, C., & Decruynaere, C. (2005). *Développer et interpréter une échelle de mesure : applications du modèle de Rasch*. Sprimont: Mardaga.
- Piers, E. V. (2002). *The Piers-Harris children's self concept scale*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Pinquart, M. (2013). Self-esteem of children and adolescents with chronic illness: a meta-analysis: Self-esteem and chronic illness. *Child: Care, Health and Development*, 39(2), 153-161.
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago: Mesa Press.
- Rimé, B., & Le Bon, C. (1984). Le concept de conscience de soi et ses opérationnalisations. *L'Année psychologique*, 84(4), 535-553.
- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., & Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(s109), 8-14.
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princeton: Princeton University Press.

- Russo, R. N., Goodwin, E. J., Miller, M. D., Haan, E. A., Connell, T. M., & Crotty, M. (2008). Self-Esteem, Self-Concept, and Quality of Life in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy. *The Journal of Pediatrics*, 153(4), 473-477.
- Schuengel, C., Voorman, J., Stolk, J., Dallmeijer, A., Vermeer, A., & Becher, J. (2006). Self-worth, perceived competence, and behaviour problems in children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 28(20), 1251-1258.
- Seiffge-Krenke, I., & Kollmar, F. (1998). Discrepancies between Mothers' and Fathers' Perceptions of Sons' and Daughters' Problem Behaviour: A Longitudinal Analysis of Parent-Adolescent Agreement on Internalising and Externalising Problem Behaviour. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(5), 687-697.
- Shields, N., Loy, Y., Murdoch, A., Taylor, N. F., & Dodd, K. J. (2007). Self-concept of children with cerebral palsy compared with that of children without impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(5), 350-354.
- Shields, N., Murdoch, A., Loy, Y., Dodd, K. J., & Taylor, N. F. (2006). A systematic review of the self-concept of children with cerebral palsy compared with children without disability. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(2), 151-157.
- Soyupek, F., Aktepe, E., Savas, S., & Askin, A. (2010). Do the self-concept and quality of life decrease in CP patients? Focussing on the predictors of self-concept and quality of life. *Disability and Rehabilitation*, 32(13), 1109-1115.
- van den Berg, P. A., Mond, J., Eisenberg, M., Ackard, D., & Neumark-Sztainer, D. (2010). The link between body dissatisfaction and self-esteem in adolescents: Similarities across gender, age, weight status, race/ethnicity, and socioeconomic status. *Journal of Adolescent Health*, 47(3), 290-296.
- von der Luft, G., Harman, L. B., Koenig, K. P., Nixon-Cave, K., & Gaughan, J. P. (2008). Cross Validation of a Self-concept Tool for Use with Children with Cerebral Palsy. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 20(6), 561-572.
- Ziebell, M., Imms, C., Froude, E. H., McCoy, A., & Galea, M. (2009). The relationship between physical performance and self-perception in children with and without cerebral palsy. *Australian Occupational Therapy Journal*, 56(1), 24-32.

Prix du meilleur
mémoire kiné

Influence des paramètres de l'entraînement et de la gestion de course sur la performance et l'incidence des blessures lors d'un marathon

CLAIRE DHENIN

PROMOTEUR : MIKAËL SCOHIER

Laboratoire Forme et Fonctionnement Humain

Pôle de recherche en Sciences de la motricité du Cerisic

Haute école Louvain-en-Hainaut — Montignies-sur-Sambre

scohierm@helha.be

RÉSUMÉ. — L'objectif de cette étude est de déterminer si une course à vitesse constante est un facteur déterminant de la performance lors du marathon et d'établir un éventuel lien entre les blessures observées et la gestion de la vitesse de course ou les caractéristiques de l'entraînement. Deux cent quarante-deux marathoniens ont répondu à un questionnaire accessible en ligne et les données chronométriques des 11 393 participants au marathon d'Amsterdam 2017 ont été analysées. Les résultats ont mis en évidence que la majorité des coureurs (68-76%) réalise leur deuxième partie de marathon plus lentement que la première, ce qui est d'après les données du marathon d'Amsterdam, significativement relié à une moins bonne performance finale. L'analyse du questionnaire n'a pas démontré que cela augmentait l'incidence des blessures pendant le marathon, comparativement aux marathoniens ayant maintenu une vitesse constante ou progressivement plus rapide. Le volume d'entraînement hebdomadaire modifierait la prévalence des blessures antérieures alors que les blessures encourues pendant la préparation du marathon sembleraient être davantage reliées à une augmentation trop importante du volume d'entraînement durant cette phase. En conclusion, les marathoniens pourraient tirer profit d'une course à vitesse constante afin de réaliser la meilleure performance possible. Pendant la période de préparation, il semblerait judicieux de ne pas augmenter de façon trop importante le volume d'entraînement hebdomadaire afin d'éviter les blessures.

ABSTRACT. — The purpose of this study is to investigate whether a steady pace is a key factor in marathon performance and to establish the relationships between injuries and race pace management or training characteristics. Two hundred and forty-two marathon runners completed the survey online and the

race data of 11,393 competing in the 2017 Amsterdam Marathon have been analyzed. Results have shown that most of the runners (68-76%) ran the second part of the marathon slower than the first one, which is, according to the Amsterdam Marathon data, significantly related to a lesser final performance. The survey analysis has not demonstrated that this increased the occurrence of injuries during the marathon, in comparison with marathon runners who maintained a steady pace or progressively increased their pace. The weekly training volume might influence the prevalence of past injuries whilst injuries picked up during the preparation phase might be related to an excessive increase in the training volume during this phase. To conclude, marathon runners could benefit from a steady pace to reach the best performance. During the preparation phase, it would seem wise to progressively increase the weekly training volume in order to avoid injuries.

MOTS CLÉS. – Marathon — Gestion de course — Compétitivité — Blessures — Progressivité de l'entraînement

1. Introduction

Accessible à tous, la course à pied est un des sports les plus populaires dans le monde entier et son nombre d'adeptes ne cesse d'augmenter au fil des années (Hulteen *et al.*, 2017; van Dyck *et al.*, 2017). Cet engouement croissant a engendré l'apparition de nombreuses compétitions en tous genres. Parmi celles-ci, le marathon est probablement l'épreuve de longue distance la plus emblématique. Si ses origines remontent à l'Antiquité, ce n'est qu'en 1921 que la distance officielle du marathon fut fixée à 42,195 km. La préparation pour une telle épreuve nécessite un entraînement relativement rigoureux afin d'arriver en pleine possession de ses moyens le jour de l'épreuve tout en évitant les blessures, lesquelles touchent de 18 à 92 % des marathonniens (Lopes *et al.*, 2012; van Gent *et al.*, 2007). Populairement, il semble également admis que la gestion de la vitesse de course durant le marathon soit capitale pour l'obtention d'un bon résultat. À cet égard, le coureur a le choix entre 3 options : 1°) courir en *negative split*, c'est-à-dire en réalisant la seconde partie du marathon plus rapidement que la première ; 2°) courir à vitesse constante, c'est-à-dire s'imposer un rythme précis à maintenir toute la durée de l'épreuve ; 3°) courir en *positive split*, c'est-à-dire en terminant le marathon plus lentement qu'il n'a été débuté. Dans ce dernier cas, il s'agit plus souvent moins d'une stratégie en soi que d'une quasi inévitable perte de vitesse due à la fatigue. En revanche, courir en *negative split* ou à vitesse constante nécessite beaucoup d'expérience (Bertram, Prebeau-Menezes & Szarko, 2013) et peu de coureurs semblent y parvenir. À ce jour, aucune étude n'a investigué la relation entre la gestion de la vitesse de course et la performance au marathon. L'objectif principal de notre mémoire

a donc été de déterminer, à l'aide d'un questionnaire et des résultats du marathon d'Amsterdam 2017, si une quelconque relation existe entre ces deux paramètres. Les données du questionnaire ont également pour objectif d'établir une éventuelle relation entre les caractéristiques de l'entraînement ou la gestion de la vitesse de course et l'incidence des blessures.

2. Méthode

Un questionnaire en ligne, réalisé en partenariat avec le *Sport Medicine Research Laboratory* du *Luxembourg Institute of Health* et rédigé en français, néerlandais et anglais, a été envoyé aux organisateurs de différents marathons internationaux et a été diffusé sur les réseaux sociaux. Il a permis de récolter, entre autres, les caractéristiques de l'entraînement et de la gestion de course adoptée ainsi que le type et l'incidence des blessures de 242 marathonniens, dont 198 hommes et 44 femmes (âge : 44 ± 10 ans; masse : 69 ± 10 kg; taille : $1,74 \pm 0,10$ m).

Afin d'étudier la régularité de la vitesse des coureurs, un indice de constance a été calculé à partir du temps final au marathon (Temps marathon) et du temps de passage à la mi-course, soit au 21^e km (Temps semi) selon la formule suivante :

$$\text{Indice de constance (IC)} = \frac{(\text{Temps marathon} - \text{Temps semi})}{(\text{Temps semi})} - 1$$

Les coureurs ont ensuite été classés en trois catégories selon leur gestion de la vitesse de course déterminée par cet indice de constance : *negative split* (IC < -0,05), vitesse constante (IC compris entre -0,5 et 0,5) ou *positive split* (IC > 0,05). Une analyse de variance à 1 facteur a alors été réalisée afin de comparer la performance au marathon de ces différentes catégories. La même analyse a été réalisée à partir des données chronométriques du marathon d'Amsterdam 2017 ($n = 11393$). Les coureurs ayant répondu au questionnaire ont également été répartis par catégories d'après leur volume d'entraînement hebdomadaire et d'après l'augmentation de ce volume pendant la préparation au marathon. L'augmentation du volume d'entraînement hebdomadaire a été calculée à partir de la formule suivante :

$$\text{Augmentation (\%)} = \frac{(\text{km hebdo. programme} - \text{km hebdo. pré-programme})}{(\text{km hebdo. pré-programme})} \times 100$$

Des tests de χ^2 ont été réalisés afin d'observer un éventuel lien entre les différentes catégories réalisées et le risque de blessures avant, pendant ou après le marathon. Le seuil de signification α a été fixé à 0,05 pour tous les tests statistiques. L'analyse des données, les illustrations et les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide des logiciels Microsoft Excel (version 16.16.1) et SigmaPlot (Systat Software, San Jose, CA). Les données sont généralement présentées moyenne $\pm$ écart-type.

3. Résultats

3.1. Caractéristiques générales de la population

Soixante-quatre pour cent des marathoniens ayant répondu au questionnaire pratiquaient la course à pied depuis au moins 5 ans. Avant la préparation spécifique au marathon, leur volume d'entraînement était de 37 ± 19 km hebdomadaire, réparti en majorité sur 3 à 4 séances. La majorité d'entre eux ont ensuite établi un programme spécifique d'entraînement pour le marathon d'une durée de minimum 9 semaines, comportant en moyenne 50 ± 21 km par semaine répartis à nouveau majoritairement sur 3 à 4 séances.

3.2. Gestion de la vitesse de course et performance au marathon

D'après les temps de passage obtenus à la mi-course, nous avons pu observer que 5 % des marathoniens de notre étude ont réalisé un *negative split*, 27 % ont maintenu une vitesse constante et 68 % ont réalisé un *positive split*. L'analyse des données du marathon d'Amsterdam ($n = 11393$) nous indique des tendances similaires : 1 % de *negative split*, 23 % de vitesse constante et 76 % de *positive split*.

Bien que les coureurs avec un *positive split* ont pris en moyenne plus de temps pour terminer leur marathon, les résultats de notre enquête n'ont pas montré de relation significative entre la catégorie d'indice de constance et le temps final au marathon ($p = 0,055$, Figure 1). À plus grande échelle, l'analyse des données du marathon d'Amsterdam a montré que la régularité de la course influait sur la performance finale ($p < 0,001$, Figure 1) : les coureurs qui ont maintenu une vitesse constante ont été, en moyenne, les plus rapides ($225,5 \pm 34,5$ min), suivi par les coureurs avec un *negative split* ($237,4 \pm 30,2$ min) et enfin les coureurs avec un *positive split* qui ont réalisé clairement les moins bonnes performances ($254,4 \pm 41,1$ min).

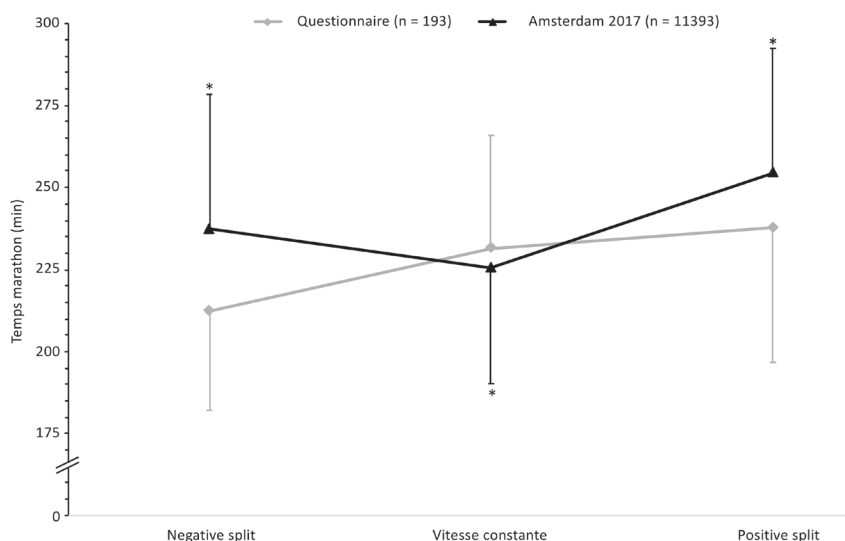


Figure n°1.

Comparaison des temps finaux au marathon (en min) réalisés par les 3 catégories basées sur l'indice de constance (*negative split*, vitesse constante et *positive split*) pour les coureurs ayant répondu au questionnaire (losanges gris, $n = 193$) et pour ceux du marathon d'Amsterdam 2017 (triangles noirs, $n = 11\,393$). Les barres verticales représentent + ou - l'écart-type. * signifie que le temps final du groupe est significativement différent de celui des 2 autres groupes.

3.3. Prévalence et incidence des blessures

D'après les résultats, 68 % des coureurs ont souffert d'un ou de plusieurs problèmes physiques pendant leur marathon. Parmi ceux-ci, les douleurs musculaires non définies (33 %), les crampes (22 %) et les ampoules (15 %) étaient les plus rapportées (Figure 2A) alors que les quadriceps (23 %), les triceps suraux (17 %) et les genoux (15 %) sont les localisations les plus touchées par un problème physique (Figure 2B). Notre enquête n'a pas montré d'incidence différente selon la gestion de la vitesse de course ($p = 0,287$).

Concernant l'entraînement, une relation est observée entre le volume d'entraînement hebdomadaire et la prévalence des blessures antérieures au programme spécifique marathon ($p = 0,004$), mais pas entre celui-ci et l'incidence des blessures encourues durant la préparation ($p = 0,423$) ou le jour du marathon ($p = 0,288$) (Tableau 1). Ainsi, les coureurs qui réalisent de 0 à 30 km par semaine sont ceux qui ont démontré le moins de blessures antérieures au programme (34 %) alors que ceux réalisant plus de 65 km par semaine ont été à l'inverse les plus touchés par des blessures antérieures (78 %). À noter que les coureurs avec le plus faible kilométrage hebdomadaire sont également ceux

qui ont rapporté le moins de blessures pendant la préparation (10%), mais à l'opposé le plus de blessures pendant le marathon (74%).

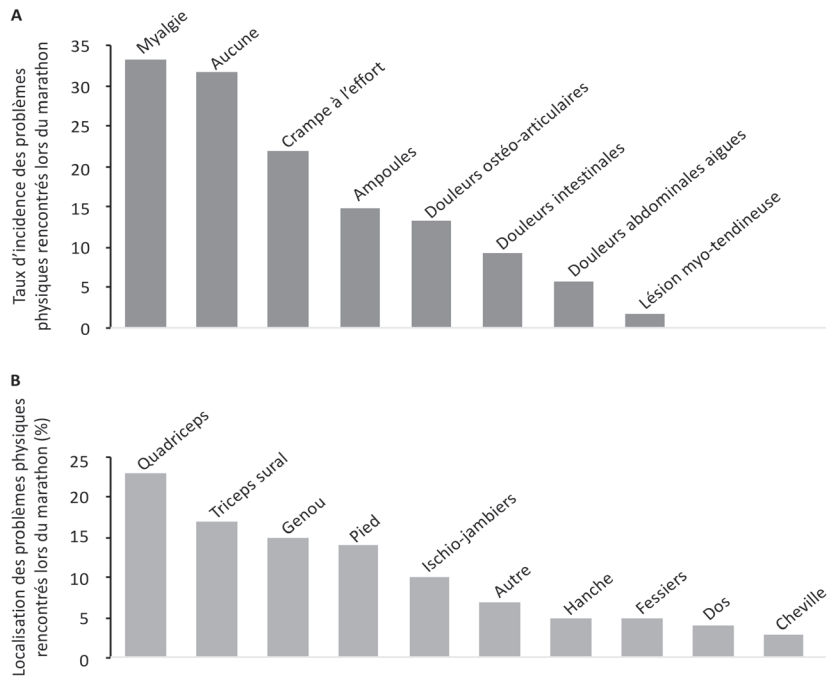


Figure n°2.
Taux d'incidence (A) et localisation (B) des problèmes physiques rencontrés lors du marathon.

Catégorie km/sem	Blessures antérieures (prévalence %)	Blessures prépara- tion (incidence %)	Blessures mara- thon (incidence %)
0 – 30 km (n = 31)	34	10	74
31 – 50 km (n = 135)	61	23	63
51 – 65 km (n = 43)	50	24	56
66 – 150 km (n = 31)	78	19	52
Total (n = 240)	56	20	62
P-valeur (χ^2)	0,004	0,423	0,288

Tableau n°1.
Prévalence des blessures observées entre le début de la pratique en course à pied et le début du programme spécifique marathon (colonne 2) et incidence des problèmes physiques rencontrés pendant la préparation spécifique au mara- thon (colonne 3) et lors de la réalisation du marathon (colonne 4) en fonction du nombre de km/semaine effectués pendant la préparation spécifique au marathon (colonne 1).

Données du questionnaire. Les p -valeurs sont issues de tests de χ^2 réalisés afin d'observer une éventuelle relation entre le nombre de kilomètres parcourus par semaine pendant le programme spécifique au marathon et l'apparition ou non de blessures.

Enfin, un lien quasi significatif ($p = 0,054$) a été observé entre la différence du volume d'entraînement hebdomadaire observée durant la phase de préparation par rapport à ce qui était réalisé précédemment et le pourcentage de blessures durant cette même phase (Tableau 2). Ainsi, les coureurs qui ont augmenté leur volume d'entraînement durant leur programme d'entraînement spécifique au marathon de 0 à 60 % sont ceux dont le risque de blessures durant la préparation semblerait être le plus faible.

Augmentation du volume d'entraînement hebdo. (%)	Blessures préparation (incidence %)
< 0 % (n = 5)	2
0 – 30 % (n = 113)	17
31 – 60 % (n = 52)	8
61 – 100 % (n = 38)	12
> 100 % (n = 28)	9
Total (n = 236)	20
P-valeur (χ^2)	0,054

Tableau n°2.

Nombre de coureurs blessés pendant la préparation au marathon en fonction du pourcentage d'augmentation du volume d'entraînement hebdomadaire lors du programme d'entraînement spécifique au marathon.

Données du questionnaire. P -valeur obtenue à l'aide d'un test de χ^2 réalisé afin d'observer une éventuelle relation entre la progressivité de l'entraînement et l'incidence de blessures lors de la préparation spécifique au marathon.

4. Discussion

4.1. Gestion de la vitesse de course et performance au marathon

Les données du marathon d'Amsterdam ont montré que courir à une vitesse constante tout au long du marathon permet de réaliser en moyenne un meilleur temps final. Des résultats assez similaires ont précédemment été montrés pour une course de plus longue distance lors d'un ultra-marathon de 100 km aux Pays-Bas où les coureurs les plus rapides ne montraient qu'une faible décélération de leur vitesse lors de la deuxième moitié de l'épreuve (Lambert *et al.*, 2004). Similairement, l'analyse de données cinétiques collectées avant, après 16 km et après 32 km d'un marathon a permis d'observer que les cou-

reurs les plus rapides étaient ceux chez qui très peu de changements étaient observés dans la vitesse et les caractéristiques de course à ces différentes étapes du marathon (Bertram, Prebeau-Menezes & Szarko, 2013). Les records du monde élite du marathon et de l'ultra-marathon sont d'ailleurs réalisés avec peu de changements de la vitesse tout au long de l'épreuve. Toutes ces études valident les croyances populaires admettant généralement qu'une course à vitesse constante ou avec un *negative split* pourrait engendrer une meilleure performance au marathon. La régulation de cette vitesse serait dépendante de la capacité d'un athlète à résister à la fatigue induite par le marathon (Abbiss & Laursen, 2008). Il s'agirait également de la stratégie de stimulation la plus efficace sur le plan métabolique (Rapoport, 2010).

4.2. Prévalence et incidence des blessures

Bien que la course à pied présente de nombreux bienfaits pour la santé (Satterthwaite *et al.*, 1999), sa pratique peut être à l'origine de différentes blessures dont l'incidence moyenne peut s'élever jusqu'à près de 80 % pour les marathoniens de tous niveaux confondus (van Gent *et al.*, 2007). Parmi les participants de notre étude, 68 % se sont plaints de problèmes physiques pendant le marathon. Il s'agissait, pour la plupart, de douleurs musculaires et/ou articulaires, de crampes et d'ampoules. Ces problèmes physiques se situaient en général au niveau des quadriceps, des triceps suraux, des genoux et des pieds. Il s'agit là des sites de blessures les plus fréquemment rencontrés en course à pied (Fredericson & Misra, 2007 ; Gordon *et al.*, 2017 ; Hespanhol Júnior, Pena Costa & Lopes, 2013 ; Lopes *et al.*, 2012 ; Satterthwaite *et al.*, 1999 ; van der Worp *et al.*, 2015 ; van Gent *et al.*, 2007). Il semblerait que, malgré leur incidence importante chez les marathoniens, les blessures observées aient un faible impact sur l'intensité de la douleur, le travail et les activités quotidiennes une semaine après la course (Van Middelkoop *et al.*, 2008). La plupart des blessures en course à pied sont des lésions de surmenage et il y a peu de blessures aiguës comme les entorses graves ou les fractures de fatigue (Hreljac, 2005).

Nos résultats n'ont pas montré que la gestion de la vitesse de course modifiait l'incidence des blessures pendant le marathon. De précédentes études se sont intéressées à l'influence de la vitesse moyenne du marathon sur le risque de blessures (Kirby & Valmassy, 1983 ; Koplan *et al.*, 1982 ; Powell *et al.*, 1986), mais aucune de ces études n'a étudié la régularité de cette vitesse. D'après nos résultats, les coureurs avec *negative split* ou à vitesse constante réalisent de meilleures performances au marathon. Leur vitesse moyenne est donc plus élevée, ce qui a par le passé était relié à un risque plus élevé de certaines blessures (Kirby

& Valmassy, 1983). A contrario, il est probable que l'apparition de douleurs durant le marathon ait forcé d'autres coureurs à ralentir leur vitesse en fin de marathon, entraînant un *positive split*. Les uns et les autres semblent donc pouvoir être touchés tout autant par les blessures qui pourraient être soit la conséquence d'une vitesse élevée, soit l'origine d'une vitesse progressivement plus lente.

D'après les résultats de notre enquête, 56 % des marathoniens ont déjà été blessés avant le début de leur programme spécifique. Le pourcentage de blessures le plus important a été relevé chez les coureurs qui réalisaient plus de 65 km/semaine pendant la préparation au marathon. Les moins blessés, quant à eux, sont ceux qui réalisaient moins de 30 km/semaine. Notre étude ne nous permet pas d'identifier la nature du lien entre le nombre de km/semaine réalisé pendant la préparation au marathon et le pourcentage de blessures rapporté par les coureurs depuis le début de leur pratique. Il est toutefois possible que les coureurs réalisant plus de 65 km/semaine pendant leur préparation avaient déjà un volume hebdomadaire élevé durant leur pratique antérieure. Bien qu'un effet protecteur pour le genou ait déjà été observé avec l'augmentation de la distance d'entraînement chez les marathoniens (Satterthwaite *et al.*, 1999 ; van Gent *et al.*, 2007), un kilométrage élevé pourrait être associé à un risque plus important de blessures, surtout si l'augmentation du volume d'entraînement n'est pas progressive (van der Worp *et al.*, 2015). Une augmentation trop rapide du kilométrage, ou de l'intensité, est d'ailleurs considérée comme un des facteurs de risque de blessures les plus importants (Fredericson & Misra, 2007 ; Hespagnol Júnior, Pena Costa & Lopes, 2013). Il est donc important de laisser le temps au corps de s'adapter à l'effort qui lui est demandé et d'augmenter progressivement la charge d'entraînement tout en étant régulier dans sa pratique de la course à pied (Williams, 2013). D'après nos résultats, le risque de blessures pendant la préparation au marathon est en effet plus important, de façon quasi significative, quand il y a une augmentation de plus de 61 % du volume d'entraînement hebdomadaire.

Enfin, les coureurs qui ont réalisé moins de 30 km/semaine pendant la préparation au marathon ont rapporté un nombre plus important de problèmes physiques lors du marathon. Il semblerait que l'entraînement était insuffisant pour réaliser une épreuve de 42,195 km (Rasmussen *et al.*, 2013). D'après nos résultats, le pourcentage de blessés pendant le marathon a diminué avec l'augmentation du nombre de km/semaine. Il semblerait ainsi qu'un grand nombre de km/semaine pendant la préparation soit un facteur protecteur pendant le marathon.

5. Conclusion

Nous pouvons retenir de cette étude que les coureurs à pied ont grand intérêt à conserver une vitesse constante tout au long de leur marathon afin de réaliser la meilleure performance possible. Cette « stratégie » nécessite toutefois une certaine expérience. Les marathoniens doivent également veiller à faire suffisamment de kilomètres par semaine pendant leur préparation afin d'éviter les blessures lors du marathon, sans augmenter de façon trop importante leur volume d'entraînement hebdomadaire afin d'éviter les blessures pendant la préparation au marathon.

Bibliographie

- Abbiss, C. R., & Laursen, P. B. (2008). Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Medicine*, 38(3), 239-252.
- Bertram, J. E., Prebeau-Menezes, L., & Szarko, M. J. (2013). Gait characteristics over the course of a race in recreational marathon competitors. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 84(1), 6-15. doi : 10.1080/02701367.2013.762259
- Fredericson, M., & Misra, A. K. (2007). Epidemiology and aetiology of marathon running injuries. *Sports Medicine*, 37(4-5), 437-439.
- Gordon, D., Wightman, S., Basevitch, I., Johnstone, J., Espejo-Sanchez, C., Beckford, C., Boal, M., Scruton, A., Ferrandino, M., & Merzbach, V. (2017). Physiological and training characteristics of recreational marathon runners. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 8, 231-241. doi : 10.2147/OAJSM.S141657
- Hespanhol Junior, L.C., Pena Costa, L.O., & Lopes, A.D. (2013). Previous injuries and some training characteristics predict running-related injuries in recreational runners: a prospective cohort study. *Journal of Physiotherapy*, 59(4), 263-269. doi : 10.1016/S1836-9553(13)70203-0
- Hreljac, A. (2005). Etiology, prevention, and early intervention of overuse injuries in runners: a biomechanical perspective. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16(3), 651-667. doi : 10.1016/j.pmr.2005.02.002
- Hulteen, R.M., Smith, J.J., Morgan, P.J., Barnett, L.M., Hallal, P.C., Colyvas, K., & Lubans, D. R. (2017). Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*, 95, 14-25. doi : 10.1016/j.ypmed.2016.11.027
- Kirby, K.A., & Valmassy, R.L. (1983). The runner-patient history. What to ask and why. *Journal of the American Podiatry Association*, 73(1), 39-43.
- Koplan, J.P., Powell, K.E., Sikes, R.K., Shirley, R.W., & Campbell, C.C. (1982). An epidemiologic study of the benefits and risks of running. *Journal of American Medical Association*, 248(23), 3118-3121.

- Lambert, M.I., Dugas, J.P., Kirkman, M.C., Mokone, G.G., & Waldeck, M.R. (2004). Changes in running speeds in a 100 km ultra-marathon race. *Journal of Sports Science & Medicine*, 3(3), 167-173.
- Lopes, A.D., Hespanhol Júnior, L.C., Yeung, S.S., & Costa, L.O. (2012). What are the main running-related musculoskeletal injuries? A systematic review. *Sports Medicine*, 42(10), 891-905. doi : 10.2165/11631170-000000000-00000
- Powell, K.E., Kohl, H.W., Caspersen, C.J., & Blair, S.N. (1986). An epidemiological perspective on the causes of running injuries. *The Physician and Sports medicine*, 14(6), 100-114. doi : 10.1080/00913847.1986.11709103
- Rapoport, B.I. (2010). Metabolic factors limiting performance in marathon runners. *PLoS Computational Biology*, 6(10), e1000960. doi : 10.1371/journal.pcbi.1000960
- Rasmussen, C. H., Nielsen, R. O., Juul, M. S., & Rasmussen, S. (2013). Weekly running volume and risk of running-related injuries among marathon runners. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(2), 111-120.
- Satterthwaite, P., Norton, R., Larmer, P., & Robinson, E. (1999). Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *British Journal of Sports Medicine*, 33(1), 22-26.
- van der Worp, M.P., ten Haaf, D.S.M., van Cingel, R., de Wijer, A., Nijhuis-van der Sanden, M.W.G., & Staal, J.B. (2015). Injuries in runners; a systematic review on risk factors and sex differences. *PloS One*, 10(2), e0114937. doi : 10.1371/journal.pone.0114937
- van Dyck, D., Cardon, G., de Bourdeaudhuij, I., de Ridder, L., & Willem, A. (2017). Who participates in running events? Socio-demographic characteristics, psychosocial factors and barriers as correlates of non-participation-A pilot study in Belgium. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(11). doi : 10.3390/ijerph14111315
- van Gent, R.N., Siem, D., van Middelkoop, M., van Os, A.G., Bierma-Zeinstra, S.M. A., & Koes, B.W. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(8), 469-480. doi : 10.1136/bjsm.2006.033548
- Van Middelkoop, M., Kolkman, J., Van Ochten, J., Bierma-Zeinstra, S.M.A., & Koes, B. (2008). Prevalence and incidence of lower extremity injuries in male marathon runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(2), 140-144. doi : 10.1111/j.1600-0838.2007.00683.x
- Williams, P.T. (2013). Effects of running and walking on osteoarthritis and hip replacement risk. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(7), 1292-1297. doi : 10.1249/MSS.0b013e3182885f26

Chronique de nos anciens étudiants pour l'année académique 2017-2018

M. **Virgil Bru**, diplômé en kinésithérapie en 2011 (Helha) et ostéopathe (British School of Osteopathy) travaillant en cabinet libéral à Londres, a fait, les 16 et 17 mars 2018, deux exposés, l'un dans le cadre du cours de *Déontologie*, l'autre dans celui d'*Anthropologie*¹. Il a également délivré un cours libre sur le raisonnement clinique à destination des masters en kinésithérapie. Le 16 mars 2018 à Louvain-la-Neuve, il a donné, dans le cadre du séminaire du Centre de recherche en histoire des sciences de l'UCL, une conférence intitulée *Histoire et symbolique de la posture assise : les facteurs politique et religieux*. Il a enfin publié, en 2018, un compte rendu consacré à un livre d'un ancien enseignant de notre institution [1].

Référence

- [1] Bru, V. (2018). Compte rendu de G. Postiaux : « Kinésithérapie et bruits respiratoires : nouveau paradigme : nourrisson, enfant, adulte ». *Revue des Questions Scientifiques*, 189(1-2), 225-226.

* * *

M. **Guillaume Fossat**, diplômé en kinésithérapie en 2009 (Helha) et travaillant depuis six ans dans le service de Médecine Intensive et Réanimation (MIR) du Centre Hospitalier Régional d'Orléans, est membre de plusieurs sociétés (SRLF : Société de réanimation de langue française; SKR : Société de kinésithérapie de réanimation; SFP : Société française de physiothérapie) et participe activement à une association de recherche en MIR. C'est dans ce cadre qu'il a mené, avec d'autres kinésithérapeutes, une recherche mono-

1. Cf., dans ce numéro, V. Bru, *De la nécessité, lorsqu'on exerce la kiné dans un pays qui n'est pas le sien, d'être attentif... aux banquettes du métro !*

centrique prospective randomisée et contrôlée avec évaluation du critère de jugement principal en aveugle visant à montrer l'intérêt d'associer une séance quotidienne d'électrostimulation musculaire et de pédalage assisté à un protocole de mobilisation précoce en réanimation afin d'obtenir une amélioration de la force musculaire à la sortie du service de réanimation [1]. Il a également participé à une revue narrative sur l'intérêt, pour les kinésithérapeutes, de l'échographie en réanimation [2]. En lien avec sa pratique de kinésithérapeute de réanimation, il a enfin participé, en tant qu'orateur, au Congrès 2017 de la Société de réanimation de langue française, comme il l'avait déjà fait pour la session de l'année précédente.

Références

- [1] Fossat, G., Baudin, F., Courtes, L., Bobet, S., Dupont, A., Bretagnol, A. & et al. (2018). Effect of In-Bed Leg Cycling and Electrical Stimulation of the Quadriceps on Global Muscle Strength in Critically Ill Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 320(4), 368.
- [2] Le Neindre, A., & Fossat, G. (2017). Intérêt de l'échographie thoracique et musculaire en kinésithérapie de réanimation. *Médecine Intensive Réanimation*, 26(5), 425-434.

L'ergothérapie : vers une éthique de la singularité !

MATHIEU VANDEN BERGHE

Section d'ergothérapie (HELHa)

Centre d'Orientation Éducatif (Le Sairso)

Ergothérapeute & Aménagement du domicile (Partenamut)

vandenberghem@helha.be

Responsable : Sophie Gigounon

RÉSUMÉ. – Avant d'entamer mes études, l'ergothérapie m'était étrangère. Ce n'est qu'après l'avoir investie qu'elle m'est apparue comme une profession qui répondait à mes valeurs d'humanisme, d'égalité et de singularité ! Dernièrement, j'eus l'occasion de me confronter à certaines réformes du domaine social et de la santé publique. Celles-ci m'ont permis de soulever davantage mes questionnements politico-cliniques, de préciser mes choix et d'en assumer les conséquences. Aujourd'hui, mon parcours confirme mon désir de défendre une cause quotidienne : un accompagnement humanisant qui tient compte de l'individu, de ses intérêts et de son environnement. Néanmoins certaines questions persistent : comment assurer et défendre mon identité professionnelle ? Et comment la comprendre face à un système qui, parfois, menace la subjectivité de l'individu ?

ABSTRACT. – Before commencing my studies, the concept of occupational therapy was foreign to me. Once I had absorbed myself in it, I realized that this profession satisfied my values of humanism, equality and singularity ! I recently had the opportunity to tackle certain reforms in the social sector and in public health. These served to raise further politico-clinical questions, allowing me to clarify my choices and accept the consequences. Today, my humanistic path confirms my desire to defend a daily cause: providing humanizing support that takes into account the individual, their needs and their environment. However, certain queries do remain unanswered: how to assure and defend my professional identity? And how to understand it when up against a system that sometimes threatens the subjectivity of the individual?

MOTS CLÉS. – Ergothérapie — Singularité — Clinique — Média — Politique

J'avoue avoir entamé ces études sans en connaître son sens premier. J'étais avant tout à la recherche d'une voie conforme à mes valeurs, permettant un accompagnement humanisant de l'individu en difficultés.

L'ergothérapie, avant même de l'étudier, m'était méconnue. Ce n'est qu'après l'avoir investie que je me suis rendu compte de son utilité et de toute la finesse qu'elle demandait ! Bien que l'on puisse la retrouver dans différents domaines, je me suis rapidement orienté vers la revalidation en neurologie, la psychiatrie et... l'aménagement du domicile ! Je m'attarderai sur mes expériences humaines et professionnelles qui ont fait de mon parcours ma singularité !

Juin 2015 : Bachelier en main, je partais vers de nouvelles inconnues...

Trouver du travail, acquérir de l'expérience et construire mes réflexions cliniques. Ainsi, à peine proclamé, je postulais auprès de plusieurs établissements qui répondaient à mes envies : l'approche rééducative, psychique et environnementale ! Me voilà pris pour les fonctions demandées. Début juillet, une nouvelle vie commençait !

Le travail en psychiatrie, nouveau lieu, nouvelles personnes, nouvelles responsabilités, mais surtout nouvelle approche. Dans cette institution, chacun des travailleurs est qualifié d'« intervenant » afin d'« être entre praticiens dans une position non hiérarchisée a priori quant au savoir », ce qui « se répercute en un partage de la même responsabilité : celle de la réponse à inventer et du type d'accompagnement à assurer » (Zenoni, 2014, p. 24) auprès de personnes en difficultés psychiques.

L'outil privilégié par cette approche est la parole et le média est considéré comme offrant la possibilité qu'elle s'y déploie. En ce sens, je m'y suis retrouvé en tant qu'ergothérapeute et cette éthique m'a séduit ! Je me suis alors investi de plus en plus par la lecture, les supervisions et les échanges cliniques. Ce gain de savoir m'a permis de devenir un technicien averti de la singularité du patient !

Parallèlement, mes autres emplois s'articulaient autour de la revalidation et de l'aménagement du domicile. Un mélange de gestes techniques, parfois directifs, de pragmatisme ou encore de réflexions théoriques. Me voilà intégré dans l'univers hospitalier ! À travers cette pratique, il était intéressant de souligner qu'un travail de rééducation motrice et sensitive pouvait se réaliser à partir de ce qui donnait la subjectivité du patient. À nous de le manier et d'en trouver le sens afin qu'il soit signifiant et significatif pour la personne dont on s'occupe.

Ensuite, j'eus l'idée de quitter le territoire pour découvrir de nouvelles cultures. L'idée, pour moi, était de marquer un point d'arrêt sur la société dans laquelle je vivais et de quitter mon monde beaucoup « trop réglé » ! Ce n'est qu'un an après que je revenais en Belgique.

J'ai alors intégré un service d'accueil pour enfants autistes ainsi qu'une équipe spécialisée relevant de la santé mentale. Équipe qui travaillait sous contrainte judiciaire et qui m'amenait à réaliser des groupes de paroles, des entretiens individuels ainsi que des expertises, en équipe. On me demandait souvent : quel est le rôle de l'ergothérapeute ?

Question sans surprise. Au fil des années, lorsque je me présentais en tant qu'ergothérapeute, j'étais associé à « école du dos », « ergonomie », « comme un kiné ». Ces visions ont quand même évolué par rapport au moment où je réalisais mes études. À l'époque la connotation était encore axée, entre autres, sur les « plantes ». Sans rire. Et ce n'est pas si loin. Bref.

En tous cas je me retrouvais, seul, comme ergothérapeute. Pas toujours évident d'assurer et de défendre une place. Malgré tout, l'équipe me laissait cet espace : celui de travailler par le média, à prendre comme un outil permettant de véhiculer la parole.

Je me rends compte de mon intérêt de plus en plus grandissant pour l'humain et sa complexité. Intérêt qui se développe davantage et qui me renvoie à des valeurs sociétales plus profondes : celles touchant à l'humanisme, au social, à l'égalité, à l'individu, à sa singularité et sa place dans le monde. Plusieurs réflexions cheminent et je ne peux pas m'empêcher de revenir sur des questions premières : Où se situe mon identité professionnelle ? Comment prendre ma place ? Comment défendre mes valeurs et mes désirs professionnellement ?

Je suis donc face à ces questionnements et ces réflexions qui se tissent et se précisent davantage.

Mon expérience en service hospitalier connut un moment marquant. En effet, je fus confronté par les réformes politiques dont il est question en matière sociale et de santé publique.

Engagé au sein d'une équipe de psychiatres et de psychologues, mon contrat d'ergothérapeute a rapidement été rattrapé par la logique économique. En effet, n'étant pas psychologue, mes patients n'avaient pas droit à un remboursement et, par conséquent, pas de financement pour le service. Je faisais partie d'une équipe spécialisée qui coûtait trop cher et dans laquelle l'ergothérapeute ne s'« auto-suffisait » pas, pour reprendre les termes énoncés. Quelques mois

plus tard, nous apprîmes la nouvelle : l'hôpital demandait de passer à un thérapeute par groupe de parole au lieu de deux (trop cher), de diminuer le nombre d'heures de prise en charge (trop cher), et ma place était remise en question parce que non intéressante d'un point de vue financier ! Dès lors, cette logique du chiffre au détriment de la clinique m'a été insupportable. Et j'ai décidé de partir ! Ne rien dire c'était pire !

Cette logique pragmatique me pose question. J'ai le sentiment qu'elle vient discréditer mes valeurs en tant que praticien dans le champ de la santé mentale. Mes études d'ergothérapie inscrites dans un discours humanisant m'ont appris que nous devons nous focaliser « sur la singularité de la personne afin d'appréhender sa situation globale » (Kielhofner cité dans Morel-Bracq, 2017, p. 78) en vue d'élaborer un accompagnement. Or, j'ai parfois l'impression du contraire !

Aujourd'hui, mon parcours s'est de plus en plus précisé. Mes rencontres ont permis d'affiner mes réflexions et mes questionnements dans ma pratique. Je pense qu'au-delà d'une profession de réflexion, comme le soulignait un de mes professeurs, c'est un métier de terrain qui doit défendre une cause quotidienne : l'intérêt du patient.

Actuellement, j'exerce dans un Centre d'Orientation Éducatif, intégré au secteur de l'Aide à la Jeunesse. Je viens également de rejoindre la Helha en tant que maître de formation pratique.

À moi, maintenant, de me saisir de ce nouveau projet pour garantir la transmission d'une éthique de la singularité !

Bibliographie

- Morel-Bracq, M.-C. (2017). *Les modèles conceptuels en ergothérapie : introduction aux concepts fondamentaux*. Louvain-la-Neuve : Éditions De Boeck.
- Zenoni, A. (2014). *L'autre pratique clinique : psychanalyse et institution thérapeutique*. Toulouse : Éditions Érès.

De la nécessité, lorsqu'on exerce la kiné dans un pays qui n'est pas le sien, d'être attentif... aux banquettes du métro !¹

VIRGIL BRU

My French Physio London

Kinésithérapeute & ostéopathe

virgil@myfrenchphysio.london

Responsable : Jean-François Stoffel

RÉSUMÉ. – À une époque où l'on parle régulièrement de globalisation, de multiculturalisme ou bien encore de racisme et de repli sur soi, il paraît essentiel d'essayer de comprendre l'impact de ces phénomènes sur notre profession. Aussi bien pour le thérapeute qui parcourt le monde et arrive dans un environnement culturel différent que pour celui qui décide de rester dans son pays de naissance, il paraît illusoire qu'il puisse s'imaginer n'être jamais confronté, au moins une fois dans sa carrière, à un patient possédant une culture différente de la sienne. Au travers de mon expérience et d'exemples concrets, je vais tenter de montrer comment la culture de nos patients impacte notre approche thérapeutique et vais essayer de souligner toute l'importance de prendre en compte cette culture.

ABSTRACT. – Nowadays, in a time when globalization, multiculturalism, xenophobia and even racism are frequent topics of discussion, exploring the impact of these phenomena on our profession is of ever-increasing importance. This concerns not only travelling physiotherapists immersed in a new culture, but also native therapists who will almost certainly find themselves confronted by a patient with a different cultural background at least once during their career. Using both concrete examples as well as those drawn from my own personal experience, I will endeavor to demonstrate how and why the culture of a patient could and should have an impact on our therapeutic approach.

MOTS CLÉS. – Relation thérapeutique — Patient (culture du) — Soignant (culture du) — Kinésithérapie (pratique de la)

1. Ce texte est issu d'une causerie délivrée dans le cadre du cours d'*Anthropologie philosophique* de Jean-François Stoffel, donnée le 17 mars 2018 au Département paramédical de Montignies-sur-Sambre de la Helha, et ayant pour thème les paradigmes dans le monde médical et dans celui de la recherche.

La problématique de l'influence de la culture sur la relation thérapeutique est au centre de ma pratique professionnelle, mais aussi de mon parcours d'étudiant. La kinésithérapie n'a pas été une vocation pour moi. Le choix de ces études s'est fait relativement tard, à 18 ans après mon baccalauréat, à la suite d'un stage chez des kinésithérapeutes en Sarthe (France), à une époque où je ne savais pas très bien dans quelle direction m'orienter. C'est sur leurs conseils — « la ville de Charleroi n'est pas parfaite [j'allais découvrir par la suite que c'était un euphémisme], mais l'école excellente ! » — que j'ai émigré en Belgique en 2007 pour intégrer la HELHa qu'à mon époque nous appelions l'IESCA.

C'est probablement le meilleur conseil que j'ai reçu. En effet, grâce au très bon niveau d'enseignement et à l'ouverture d'esprit de cette école, j'ai pu obtenir un diplôme avec une bonne reconnaissance européenne, mais également faire un stage Erasmus en Espagne et réaliser un mémoire historique sur la posture assise. Ce type de mémoire, comme j'ai pu m'en apercevoir par la suite de mes études, n'aurait pas été possible dans bien d'autres établissements !

Bien que j'eusse déjà été confronté à des différences culturelles entre la France et la Belgique, ce stage en Espagne a été ma première expérience de l'impact de la culture sur mon travail, avec comme principale difficulté la barrière de la langue. Grâce au savoir alors acquis, en l'occurrence la maîtrise de l'espagnol et de l'anglais, mais aussi et surtout une certaine aptitude à m'adapter à des patients relevant d'une culture différente, j'ai pu ensuite entreprendre un second master à Londres, en ostéopathie cette fois, à la British School of Osteopathy.

Là encore, j'ai pu expérimenter par moi-même comment la culture influençait non seulement le traitement thérapeutique (en parallèle de mes études, je travaillais comme kiné en cabinet privé), mais aussi la manière d'enseigner avec des avantages (un rapport beaucoup plus égalitaire avec les professeurs et une prise en compte plus importante de nos remarques), mais aussi des inconvénients (beaucoup moins de liberté). C'est précisément en raison de ce manque de liberté que, malheureusement, je n'ai pas pu poursuivre mes recherches historiques initiées au cours de mon master à la HELHa et que j'ai dû me résoudre à faire une étude plus conventionnelle de l'assis en étudiant l'influence de l'angle du siège sur le corps.

La HELHa m'a donc permis non seulement d'avoir un diplôme qui m'a ouvert de nombreuses portes, mais elle m'a aussi et surtout donné la possibilité de réaliser des projets qui me tenaient à cœur et pour lesquels, par conséquent,

je me suis beaucoup investi (j'ai toujours été un étudiant moyen et c'est seulement à mon mémoire que, pour la première fois, j'ai « brillé »).

Ce mémoire atypique dans un département de kinésithérapie — il suffit de lire son titre pour s'en rendre compte : *Plaidoyer pour une étude de l'assis occidental révélant comment et pourquoi s'est installée l'hégémonie du siège conduisant à notre dépendance actuelle : étude historique du néolithique à l'an 391 (civilisations pré-indoeuropéenne, égyptienne, grecque, celte et romaine)* ! — a aussi été pour moi l'occasion de me rendre compte que j'avais un goût pour la recherche et de développer une méthode de travail qui s'est révélée essentielle pour mettre en œuvre des projets complexes comme la création d'un cabinet à Londres (milieu extrêmement concurrentiel). Toujours avec l'aide de la HELHa — on va croire que j'exagère, mais c'est la stricte vérité ! — cet intérêt pour la recherche a pu se concrétiser par différentes publications et l'opportunité annuelle de parler, aux étudiants kinés d'aujourd'hui, de ce qui me passionne. C'est précisément de l'une de ces interventions, relative à l'influence de la culture sur la relation entre un patient et son thérapeute, que je trouvais quelque peu vous entretenir.

* * *

Quand j'aborde ce sujet, mes interlocuteurs pensent souvent à des différences dues à la religion ou à une culture non-occidentale, comme s'il fallait inévitablement changer *radicalement* de milieu culturel pour que celui-ci ait une incidence sur la relation thérapeutique. Pourtant, j'ai pu me rendre compte, à travers ma pratique de kinésithérapeute dans divers pays européens, qu'il n'était pas nécessaire d'aller « très loin » pour être obligé de revoir drastiquement son approche thérapeutique.

Prenons le Royaume-Uni par exemple. Bien qu'il soit proche géographiquement et historiquement de mon pays de naissance, on peut déjà y déceler des différences majeures entre la prise en charge thérapeutique d'un patient selon qu'il est anglais ou français (je fais ici des généralités, chaque patient étant évidemment unique).

Ces différences résultent de la divergence du rapport au corps qui existe entre ces deux pays. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer une rame de métro à Paris et à Londres en tant que cet espace de promiscuité est particulièrement révélateur du rapport aux corps des uns et des autres. L'Anglais a besoin d'un plus grand espace personnel que le Français, besoin qui résulte de sa répulsion pour tout contact physique avec une personne inconnue. Dans

ce contexte, chaque micro-effleurement est, immédiatement et inmanquablement, suivi d'un « *sorry* » qui manifeste qu'une frontière a été franchie, même involontairement, et qu'il convient donc de s'en excuser. Dans le métro donc, faisons attention aux accoudoirs qui constituent la manifestation la plus perceptible de cette divergence : alors qu'en France, ils n'existent tout simplement pas, ils servent, en Angleterre, à délimiter précisément l'espace personnel de chaque place assise.



Métro parisien



Métro Londonien

Loin de se limiter au métro, la différence du rapport au toucher se marque aussi lors du rituel du « bonjour ». En France, il est courant, en arrivant au travail ou en rejoignant des amis, de « faire la bise » ou du moins de serrer la main à toutes les personnes présente. La salutation française implique donc l'établissement d'un contact physique. Outre-Manche, un « *hi* » ou un « *morning* », sans plus de fioriture, est amplement suffisant. Quant à la « bise », elle est quasi inexistante. Même le serrage de main est réservé uniquement à la première rencontre ; les amis, eux, se verront gratifier d'un « *hug* » qui est cependant loin d'être systématique.

Enfin, un dernier élément culturel impactant fortement l'approche thérapeutique est le rapport à la nudité. Autant les Français sont connus pour leurs plages naturistes, autant les Anglais vont flouter tout sein ou tout sexe à la télévision.

Ces différences culturelles amènent parfois à des situations cocasses, voire à des incompréhensions totales. Une des plus frappantes à laquelle j'ai pu assister s'est passée une fois de plus dans le métro. Ce n'est guère étonnant : comme des millions de personnes venant d'horizons très variés s'y retrouvent dans un espace exigu, le risque d'interactions non désirées augmente forcément ! En sortant de la station, un groupe de touristes espagnols est visiblement perdu. Aussi, une des jeunes filles de ce groupe s'approche d'un agent de la sécurité qui lui tournait le dos pour requérir son aide. Tout naturellement — du moins pour elle ! —, elle lui prit le bras pour attirer son attention. Le colosse, qui faisait probablement 1 mètre 90 et plus de 100 kg, eut une réaction inattendue, du moins pour la petite Espagnole et moi. Visiblement choqué qu'une personne étrangère se permette de le toucher de manière si directe, il écarta immédiatement son bras pour couper court à ce contact physique ressenti comme une agression et, de sa voix de Stentor, il lâcha un terrible : « *Wahou ! Never ever touch me !* ». Surprise, la jeune fille fit deux pas en arrière et tomba sur ses fesses... Tout, dans cette situation, me paraissait disproportionné : la différence de taille entre la petite Espagnole et le géant anglais, mais également celle entre ce qui était pour la première un acte anodin et, pour le second, une agression caractérisée ! Cette incompréhension entre ces deux individus de ce qu'on peut faire et de ce qui ne se fait pas provenait tout simplement d'une manière différente, due à leur culture, de percevoir le toucher.

* * *

À ce point de la lecture, vous devez vous dire que je vous abreuve d'anecdotes, mais que je n'ai pas encore abordé mon sujet. Voyons donc comment

ces différents rapports au corps, au toucher et à la nudité se répercutent sur le traitement thérapeutique et sur les attentes du patient.

En arrivant à Londres, j'ai été très étonné de découvrir que certains patients n'avaient jamais envisagé un seul instant que je puisse les toucher lors de la séance. Notons que ceci n'est pas une particularité propre à quelques patients, mais bien une spécificité culturelle. Pour preuve, le National Hospital Services (NHS) développe le « *hands off therapy* » qui, comme son nom l'indique, consiste à soigner son patient... sans jamais le toucher ! Avant de pouvoir débiter n'importe quel examen physique d'un patient anglais, il est donc tout à fait fréquent de devoir passer plus de temps à parler avec lui qu'avec un autre patient afin d'établir une relation de confiance.

De la même manière que le toucher ne va pas de soi, se dévêtir lors d'une séance de kiné n'est pas non plus une évidence. Beaucoup d'Anglais ne se sont jamais mis en sous-vêtements devant un professionnel de la santé, que ce soit un kiné ou leur médecin généraliste. Par conséquent, leur demander de le faire risque de les déconcerter, voire même peut créer un mal-être important. En France, à l'inverse, le patient n'aura pas eu l'impression d'avoir été pris correctement en charge s'il n'a pas été examiné « sous toutes les coutures ». Il m'est même arrivé d'avoir des patients français qui, lors de la séance initiale, se déshabillaient avant même que je leur demande de le faire. À Londres en revanche, nombre de cliniques de kinésithérapeutes et d'ostéopathes proposent aux patients une blouse d'hôpital ou un short pour la séance.

Comme dans l'exemple de la petite Espagnole et du géant anglais, la rencontre de différentes cultures peut amener, dans le monde médical, à des incompréhensions, voire même à des ruptures complètes de communication entre un patient et son thérapeute ou entre des professionnels de santé. J'ai pu moi-même l'expérimenter.

Lors d'une formation à Londres de *K-tapping*, j'ai découvert à mon grand étonnement que nous n'allions pas nous dévêtir pour appliquer ces bandes thérapeutiques sur nos hanches ou sur nos ventres comme nous le ferions avec nos patients. Au contraire, nous allions les appliquer... sur nos vêtements pour éviter toute nudité et le malaise qui pourrait en résulter. Après avoir passé en sous-vêtement une grande partie de mes quatre années d'étude en Belgique et avoir été palpé par la grande majorité de ma promotion, le fait de ne pas me mettre dans les meilleures conditions pour l'apprentissage d'une technique au nom du malaise que pourrait susciter chez d'autres professionnels de santé le fait d'être dénudé me semblait tout simplement ridicule. Mais visiblement j'étais le seul

à trouver ça ridicule ! Heureusement pour moi, j'étais déjà à Londres depuis plusieurs années et j'avais donc déjà assimilé le fait qu'éviter toute gêne était une des priorités absolues de la culture anglo-saxonne. J'ai donc fait l'effort de m'adapter à une situation que je trouvais, de la part de professionnels de santé, quand même étonnante.

Pour pouvoir faire un tel effort, il faut déjà avoir pris conscience de ces différences culturelles et de l'impact qu'elles peuvent avoir. Parfois l'incompréhension ou le choc est trop grand, de sorte qu'un tel effort ne peut être fait ni dans un sens ni dans l'autre.

Lors d'une formation sur la rééducation périnéale à Londres, ma collègue a pu assister à une telle rupture. Un gynécologue italien, habitué à donner des cours dans différentes villes européennes, a eu le malheur de créer un malaise dans l'assemblée alors qu'il dispensait son savoir. Afin d'aider les mères à reprendre une vie normale après leur accouchement, une problématique fréquente est de savoir comment et quand reprendre une activité sexuelle. Il expliqua, entre autres choses, qu'elles sont les avantages et les inconvénients de certaines positions. Alors qu'assistaient à ce cours uniquement des kinésithérapeutes spécialisés en rééducation périnéale, plusieurs participantes anglaises furent choquées qu'un sujet aussi gênant soit abordé si crûment : elles quittèrent la salle. Le docteur resta bouche bée devant cette réaction inattendue et probablement extrême de son point de vue. Cet exemple illustre bien le fossé d'incompréhension qui peut se créer en raison de différences culturelles. Jugant légitimes ces informations qu'il dispense habituellement, le docteur s'est trouvé incapable de comprendre la réaction si brutale d'une partie de son auditoire. Tout aussi hallucinés que lui, mais pour une autre raison, les professionnels de santé anglais n'en revenaient pas qu'une personne aussi éduquée que lui puisse aborder un sujet si sensible de manière aussi directe et avec aussi peu de tact. Des deux côtés, on trouvait son attitude légitime ; de deux côtés, on se révélait incapable de comprendre le point de vue de l'autre. Si le médecin italien avait été sensibilisé à l'existence de ces différences culturelles et à leur impact, il aurait sans doute été attentif à surmonter cette incompréhension et aurait pu éviter une telle rupture complète de dialogue.

On le voit : les différences culturelles amènent parfois à des attentes carrément opposées et, en tout cas, modifient considérablement l'approche thérapeutique.

La première difficulté de ces règles culturelles est qu'elles sont tacites. À la différence d'une religion, elles ne sont pas regroupées dans des écrits ni en-

seignées. La seconde difficulté est qu'étant tacites et appliquées par toute une population, elles sont souvent considérées comme une évidence et ne sont donc jamais remises en question. Le risque est alors important que celui qui n'appartient pas à cette population ou à ce groupe provoque, simplement par méconnaissance de ces règles tacites, une incompréhension, voire un conflit.

Mon but n'était pas de porter un jugement sur la valeur intrinsèque de telle culture ou de telle manière de se comporter. Il n'était pas davantage de donner un « mode d'emploi » expliquant comment réagir vis-à-vis d'un patient porteur d'une culture différente de celle de son thérapeute. Il s'agissait plutôt de remettre en cause la pseudo-évidence de ces règles culturelles qui, en réalité, ne sont évidentes que pour ceux qui les partagent.

Prendre conscience de nos règles culturelles et de celles des autres permet assurément de se comporter plus adéquatement, mais également de prendre du recul par rapport à la tendance naturelle visant à les absolutiser. On découvre alors non seulement qui est l'autre, mais également... qui nous sommes !

COMITÉ INTERNATIONAL (EN RECOMPOSITION) :

D. Lambert (Université de Namur)
G. E. Reyes (Université de Montréal)
J.-P. Luminet (Observatoire de Paris-Meudon)
Fr. Boitel (UMPC - Sorbonne)

COMITÉ DE RÉDACTION :

Mathématique et informatique : J. Mawhin
Physique : J.-P. Antoine – Y. De Rop
Biologie : P. Devos
Médecine : NN.
Histoire des sciences : B. Van Tiggelen – B. Hespel
Philosophie des sciences : D. Lambert

CONDITIONS D'ABONNEMENT (2018, VOL. 189)

L'abonnement est annuel, à partir de janvier, et court jusqu'à ordre contraire.

En Belgique et au Luxembourg	45,00 €
abonnement de soutien	150,00 €
abonnement étudiant	22,50 €
Pour la France (TVA comprise)	49,82 €
Pour les autres pays (toutes taxes incluses)	60,67 €
Prix au numéro trimestriel (TVA comprise)	15,00 à 25,00 €
Pour paiement par chèque	ajouter 25,00 €

SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES :

61, rue de Bruxelles – 5000 Namur – Belgique
ING. (Avenue Marnix 24 B – 1000 Bruxelles)
IBAN : BE35 3500 0659 7537
BIC : BBRUBEBB
Fax : +32 (0)81 72 44 65
TVA : BE 0407 654 574

Revue publiée avec l'aide financière

- du Fonds National de la Recherche Scientifique
- de l'Université de Namur (ESPHIN)
- du Fonds Wernaers



HELHa
Haute École Louvain en Hainaut

FRANCOPHONE

**BELGE SCIENCES
PLURIDISCIPLINAIRE
PHILOSOPHIE
HISTOIRE**

**HAUTE VULGARISATION
ACCESSIBLE
INFORMATIONS VALIDÉES
SCIENTIFIQUE**


**UNIVERSITÉ
DE NAMUR**

Revue des **QUESTIONS
SCIENTIFIQUES**

Actualité, histoire et philosophie des sciences

Numéro supplémentaire
ISSN 0035-2160

Tome 189, N°5, 2018

www.rqs.be

CE NUMÉRO : 15 €